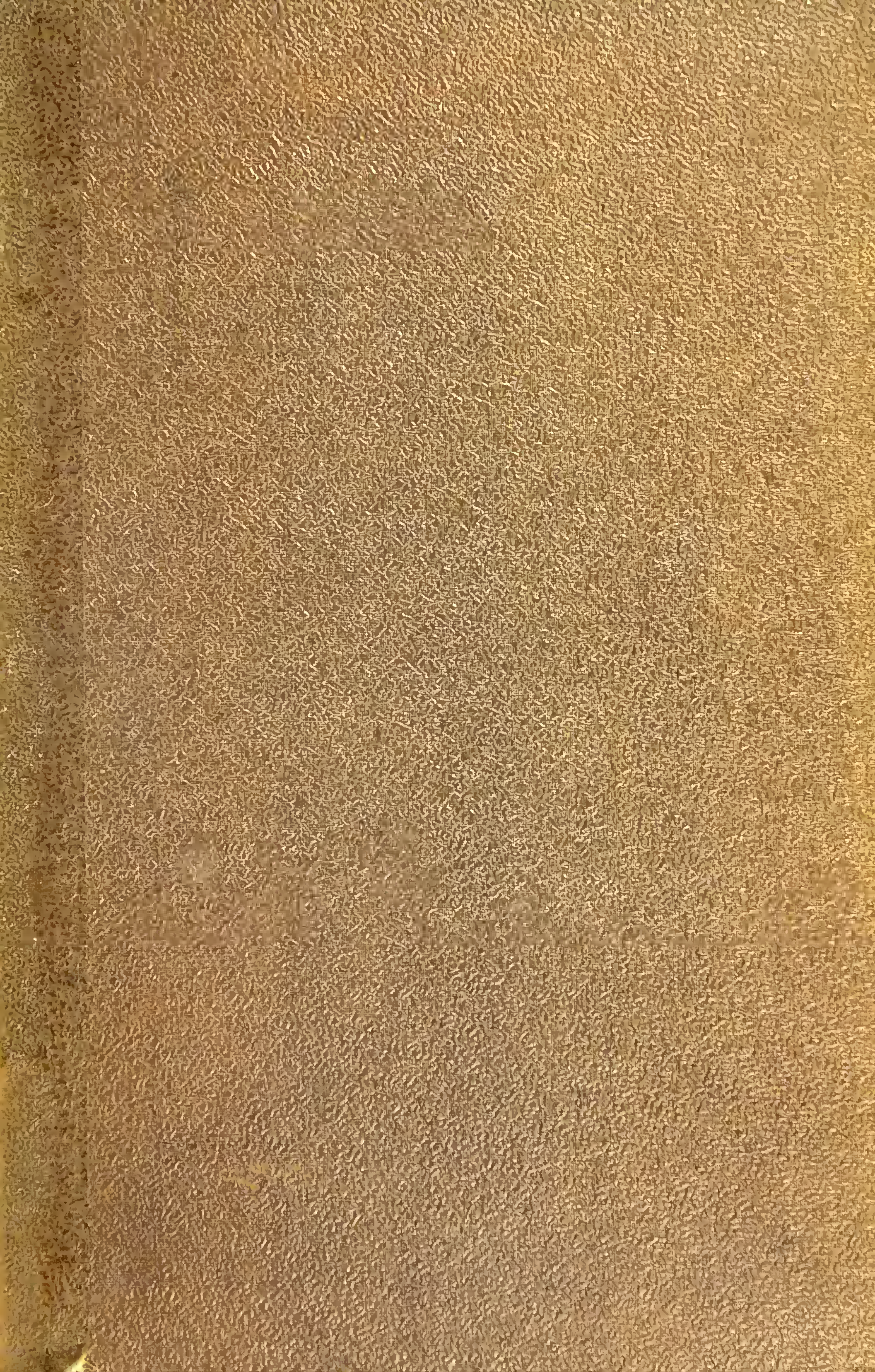
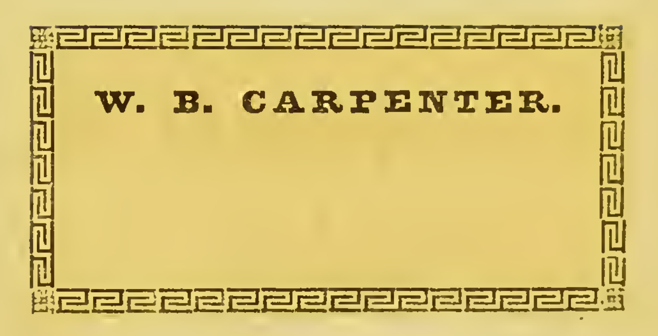




1834.

COURS
DE PHYSIOLOGIE
GÉNÉRALE ET COMPARÉE.

TOME DEUXIÈME.

DUPUYTREN. Leçons orales de clinique chirurgicale faites à l'Hôtel-Dieu de Paris, recueillies et publiées par une société de Médecins. *Paris,* 1832-1833, 4 vol. in-8 brochés. 34 fr.

FABRE. *Choléra-Morbus de Paris :* Guide des praticiens dans le traitement et la connaissance de cette maladie, contenant les diverses méthodes de traitement adoptées par les médecins des hôpitaux de Paris, et les principaux médecins français et étrangers ; l'histoire abrégée de l'épidémie, la symptomatologie, l'exposé des lésions cadavériques, etc., un vol. in-12 broché. 2 fr. 50 c.

FORMULAIRE PHARMACEUTIQUE, à l'usage des hôpitaux militaires de la France, rédigé par le conseil de santé des armées, et approuvé par son excellence le ministre secrétaire d'état au département de la guerre. *Paris,* 1821, in-8, broché. 5 fr.

FOY. Cours de pharmacologie, ou Traité élémentaire d'histoire naturelle médicale, de pharmacie et de thérapeutique de chaque maladie en particulier, suivi de l'art de formuler en latin et en français, 2 forts vol. in-8. br. 16 fr.

FOY. Nouveau formulaire des praticiens contenant deux mille formules tant magistrales qu'officinales, suivi des premiers secours à donner aux empoisonnés et aux asphyxiés, et d'un mémorial thérapeutique. *Paris,* 1833, un fort vol. in-18, broché. 4 fr. 50 c.

JOBERT (de Lamballe). Traité théorique et pratique des maladies chirurgicales du canal intestinal. *Ouvrage couronné en* 1829 *par l'Institut royal de France. Paris,* 1829, 2 vol. in-8, brochés. 12 fr.

LAMARCK (J.-B.-P.-A.) Philosophie zoologique ou Exposition des considérations relatives à l'histoire naturelle des animaux, à la diversité de leur organisation et des facultés qu'ils en obtiennent, aux causes physiques qui maintiennent en eux la vie et donnent lieu aux mouvemens qu'ils exécutent, enfin à celles qui produisent, les unes le sentiment, et les autres l'intelligence de ceux qui en sont doués. Nouvelle édition. *Paris,* 1830, deux vol. in-8, brochés. 12 fr.

LAMARCK (J.-P.-B.-A.) Système analytique des connaissances positives de l'homme, restreintes à celles qui proviennent directement ou indirectement de l'observation. *Paris,* 1830, un vol. in-8, br. 6 fr.

LEPELLETIER (de la Sarthe). Physiologie médicale et philosophique. *Paris,* 1831-1833, 4 vol. in-8. 28 fr.

LEPELLETIER (de la Sarthe). Traité complet sur la maladie scrofuleuse et les différentes variétés qu'elle peut offrir. *Paris,* 1830, in-8, br. 7 fr.

LEROY (Alph.) Des pertes de sang pendant la grossesse, lors et à la suite de l'accouchement; des fausses-couches et de toutes les hémorrhagies; deuxième édition, in-8, broché. 2 fr. 25 c.

LEROY (Alph.) Manuel des goutteux et des rhumatisans, ou Recueil de remèdes contre ces maladies; deuxième édition augmentée de la traduction de l'ouvrage du docteur *Tavares* sur un art nouveau de guérir les paroxysmes de la goutte, et de la preuve qu'elle siége primitivement dans les nerfs dont l'état social modifie l'organisation et la sensibilité. *Paris,* 1830, in-18, br. 3 fr.

LITTRÉ. Traité du *Choléra Oriental,* rédigé d'après les documens publiés par les medecins allemands; contenant la marche géographique du choléra, ses symptômes, l'anatomie pathologique, l'analyse chimique des liquides, la nature de la maladie, ses divers modes de propagation, l'exposé de la valeur des mesures sanitaires et prophylactiques; enfin les diverses méthodes de traitement, etc. *Paris,* 1832, 1 vol. in-8. 2 fr. 50 c.

LOUYER VILLERMAY. Traité des Vapeurs ou Maladies nerveuses, et surtout de l'hystérie et de l'hypochondrie; nouv. éd. *Paris,* 1832, deux vol. in-8, brochés. 11 fr.



COURS
DE PHYSIOLOGIE
GÉNÉRALE ET COMPARÉE,

PROFESSÉ A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

PAR

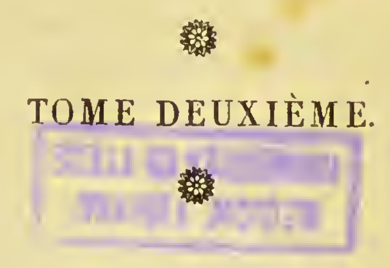
M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

MEMBRE DE L'INSTITUT, PROFESSEUR D'ANATOMIE COMPARÉE AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE, MEMBRE DE PLUSIEURS SOCIÉTÉS SAVANTES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES ;

PUBLIÉ PAR LES SOINS DE M. LE DOCTEUR HOLLARD,

ET REVU PAR L'AUTEUR.

TOME DEUXIÈME.



PARIS.

CHEZ GERMER BAILLIÈRE, LIBRAIRE,

RUE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE, N° 13 BIS;

A LONDRES, CHEZ J. B. BAILLIÈRE, 219, REGENT-STREET;

A BRUXELLES, CHEZ TIRCHER;

A GAND, CHEZ DUJARDIN;

A LIÉGE, CHEZ DESOER.

1833.





IMPRIMERIE DE E. DUVERGER,
RUE DE VERNEUIL, N. 4.



COURS

DE

PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE

ET COMPARÉE.

TREIZIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. Des élémens solides de l'organisme. — Définition. — Importance de ces élémens. — Coup-d'œil général sur la composition de la partie solide des animaux. — L'analyse conduit à y reconnaître trois élémens ou systèmes principaux, dont le premier est même le générateur des deux autres. — L'élément générateur forme, en se modifiant un peu, un certain nombre de tissus élémentaires, lesquels se combinent pour former à leur tour les organes.—Classification des diverses modifications de l'élément générateur. — Elle doit reposer sur la situation, seul caractère infaillible. — Développement de la classification qui sera adoptée ici à l'égard de ces solides. — Table synoptique de cette classification. — A. *Du tissu cellulaire.* — Définition et examen des diverses dénominations qu'il a reçues. — Ses caractères anatomiques, microscopiques, physiques, organoleptiques, chimiques et vitaux.

MESSIEURS,

Nous avons terminé dans notre dernière séance, et même d'une manière assez rapide, faute de données satisfaisantes, l'histoire des élémens semi-liquides, formant le troisième groupe de ceux qui entrent dans la composition de l'organisme animal. Ces semi-liquides sont, comme vous l'avez vu, intermédiaires, sous le point de vue de leurs rapports avec les autres parties de l'organisme, à ces parties elles-mêmes et à leurs produits, puisqu'ils sont, d'une part, déposés, comme ceux-ci, dans les mailles de l'élément générateur ou cellulaire, sans avoir de connexions organiques avec lui, et que, d'un autre côté, ils sont encore sous l'influence de la vie, et servent quelquefois à son entretien. Ils forment, par leur consistance, la transition des élémens liquides aux élémens solides, qui composent le quatrième et dernier groupe, et qu'il nous reste à étudier maintenant.

QUATRIÈME SECTION.

Des élémens solides.

J'entends, par élément solide, car il est bon, avant de parler d'une chose, de s'entendre bien sur les mots, j'entends toute partie du corps qui jouit d'une consistance assez grande pour avoir une forme déterminée, soit régulière, soit irrégulière, toute partie qui ne peut ni couler ni se répandre, et qui sert à contenir les autres ordres d'élémens, et à limiter l'organisme dans l'espace. Le solide est donc la condition de la forme de l'être vivant; mais il est de plus jusqu'à un certain point la source de sa mort, car c'est par une solidification progressive de l'économie que la vie marche à sa fin : elle est d'autant moins active, que la solidification est plus avancée, parce que cet état ne comporte pas le mouvement. Les fluides, au contraire, sont tout naturellement, par la raison opposée, la source de la vie, dont l'intensité est toujours en rapport avec la facilité des mouvemens des élémens organiques ; la mort étant la cessation ou l'extinction presque totale de ceux-ci, comme cela à lieu dans ce qu'on nomme les corps bruts.

Vous sentez parfaitement, Messieurs, de quelle importance est pour nous l'étude que nous allons

faire, puisque c'est dans les élémens solides seuls que nous trouvons quelque chose d'arrêté, de fixe, une base pour les divers actes de l'organisme, et pour toutes les évolutions des gaz et des fluides qui font partie de ce dernier. Par cette étude encore, nous parvenons à saisir dans le rapport des fonctions avec l'arrangement fixe des molécules des solides, une des premières conditions de ces fonctions; par elle enfin, nous arrivons à reconnaître la nécessité de telle ou telle forme pour les relations soit des organes entre eux, soit de ces mêmes organes avec le monde extérieur, et l'harmonie parfaite qui existe, à cet égard, entre les êtres vivans et les circonstances au milieu desquelles ils sont appelés à vivre.

Le rôle des solides dans l'organisme, tout important qu'il est, a cependant été exagéré par les physiologistes de l'école de Haller et par leurs successeurs jusqu'à ces derniers temps; cette exagération a surtout été portée dans la pathologie, et autant les partisans des anciennes théories humorales avaient donné d'importance aux fluides aux dépens des élémens qui nous occupent, autant nos médecins modernes ont oublié tout ce qui n'est pas solide dans l'économie vivante. Nous aurons à traiter dans notre quatrième partie cette grande question du solidisme et de l'humorisme, et nous verrons alors qu'il y a eu vérita-

blement exagération dans les deux partis, mais, à la vérité, avec plus d'ignorance de la part des humoristes, ce qui s'explique au reste par l'ancienneté de leur théorie, toute déduite de vues *à priori* sur la nature et sur l'homme ; nous verrons également la nécessité de faire intervenir les altérations des fluides dans les maladies comme on fait intervenir leur état normal dans les fonctions, et de le faire en s'appuyant sur des recherches positives, et en ne perdant pas de vue la relation intime et la réaction constante des élémens de tous les ordres. Cette discussion, je le répète, entrera dans la dernière partie de ce cours, parce qu'alors seulement nous posséderons les données qui nous sont indispensables pour juger en connaissance de cause les hautes questions de physiologie et de pathologie du genre de celle-ci. Maintenant, occupons-nous de l'ordre dans lequel nous étudierons les solides vivans, et voyons à les classer de la manière la plus méthodique, ou en d'autres termes, la plus naturelle possible. Pour y arriver, nous devons d'abord jeter un coup-d'œil général sur la composition de la partie solide de l'organisme.

L'analyse nous conduit à reconnaître dans ce dernier trois principaux élémens, dont deux ne sont même que des modifications, mais à la vérité des modifications très-profondes du troisième.

Ces élémens, en les désignant d'après leur rôle dans l'économie, sont : l'élément générateur, l'élément locomoteur ou contractile, et l'élément incitateur.

On peut dire, en d'autres termes, que l'élément générateur forme d'abord, par les profondes modifications dont je viens de parler, trois systèmes de tissus, qui diffèrent surtout par leurs propriétés vitales; ce sont le système cellulaire, le système musculaire et le système nerveux. Par des modifications moins considérables et souvent assez légères, ce même élément se dispose en tissus, lesquels par leur réunion en plus ou moins grand nombre composent des parenchymes, et par suite des organes qui ne sont que les parenchymes revêtant une forme particulière; enfin les organes se groupent en appareils dont l'ensemble, affectant une forme déterminée, constitue un être organisé, soit animal soit végétal, et selon cette dernière tel animal ou tel végétal.

On s'est depuis long-temps occupé de la classification des solides de l'organisme; jusqu'ici chaque auteur, envisageant ceux-ci sous un seul point de vue, les a disposés, d'après ce point de vue exclusif, d'une manière arbitraire et toute systématique, qui n'exprimait nullement l'ensemble de leurs rapports et de leurs différences, mais seulement tel ou tel de leurs caractères communs ou

différentiels. En un mot, il est arrivé ici ce qui a eu lieu en botanique et en zoologie, c'est-à-dire que les classifications systématiques ont précédé de beaucoup les méthodes naturelles, lesquelles, nous devons l'avouer, n'arrivent si tard que parce que la science doit être déjà assez avancée pour qu'elles soient possibles.

D'après la plus ancienne classification anatomique, celle qui se trouve dans les ouvrages de Galien et de quelques-uns de ses devanciers, les tissus se distinguent en ceux qui sont généralement répandus dans l'organisme et en ceux qui n'en occupent que telle ou telle partie. Bichat, dont vous avez tous lu et admiré le célèbre *Traité d'Anatomie générale*, a procédé d'après le même point de vue : aussi la distribution qu'il nous a donnée des systèmes élémentaires, est-elle loin d'être bonne ; permettez-moi ce jugement sévère, mais Bichat, génie créateur, n'avait pas envisagé les rapports généraux des élémens organiques. Il y a quelques années, à une époque où les chimistes, sur les pas de Fourcroy, appliquaient leurs découvertes à l'explication des fonctions des corps organisés, nous avons vu un célèbre professeur de Montpellier, feu M. Baumes, essayer de baser la pathologie sur la considération de la composition chimique des élémens de l'organisme. Mais cette tentative a échoué et devait échouer, car il

est évident que la chimie organique n'est pas à beaucoup près assez avancée pour en permettre le succès, non plus que pour fournir une bonne classification de nos tissus d'après leur composition moléculaire.

Il importe essentiellement, pour obtenir une distribution méthodique de ces derniers, de trouver un caractère infaillible et constant, qui puisse nous servir de guide : or, je crois que la position seule nous fournira ce caractère, car, ainsi que j'ai eu l'honneur de vous le dire, la position relative des divers parties de l'économie se trouve toujours en rapport avec la forme générale de l'animal.

Vous devez vous rappeler qu'en traitant de la zootaxie, ou de la distribution des animaux d'après leur forme, j'ai fait ressortir ce rapport de l'organisation intérieure avec cette dernière. Je vous ai montré qu'en coupant un animal par un plan passant par son axe, vous obtenez deux parties latérales parfaitement semblables. Puis nous avons vu que dans cette espèce de cylindre que représente le corps, il y avait une enveloppe plus ou moins distincte du tissu sous-jacent, et qui se replie en dedans aux deux extrémités pour tapisser les ouvertures et la totalité du canal intérieur du cylindre. Il y a donc une surface en dehors de celui-ci et une surface en dedans, qui toutes deux

ont pour caractère d'être en rapport avec les objets extérieurs; et entre ces deux surfaces se trouve comprise toute la masse des tissus de l'animal, les systèmes vasculaire, nerveux, etc. A la surface externe, on voit les appareils phanériques destinés à recevoir les impressions sensoriales produites par le monde extérieur, et à la surface interne on remarque l'appareil crypteux et glanduleux qui fournira les liquides nécessaires à la digestion; enfin, dans le tissu intermédiaire se trouveront tous les organes qui se chargent d'élaborer, soit les impressions transmises par la surface externe et qui doivent donner lieu aux sensations, aux volitions, etc., soit les matériaux nutritifs fournis par la surface interne; là aussi sont les organes qui serviront à la reproduction et à la décomposition. Il serait fort important de voir si l'on ne pourrait pas attacher aux divers systèmes organiques des noms rationnels déduits de leur situation, et établis sur une appréciation invariable de cette situation; ainsi il est bien certain qu'il y aura constamment chez un animal quelconque une surface externe, une surface interne, et une partie intermédiaire; il y aura aussi une partie supérieure, une partie inférieure et deux parties latérales, du moins dans la très-grande partie des animaux. Appuyé sur cette base immuable, M. Laurent, professeur

d'anatomie à l'École navale de Toulon, a établi une nomenclature anatomique, qui, dans beaucoup de points, me paraît être en harmonie avec ce que j'avais moi-même conçu et professé, soit dans mes *Principes de Zoologie*, soit dans le premier volume de mes *Principes d'Anatomie comparée*. Mais je m'étais réservé d'essayer une nomenclature rationnelle, lorsque je serais parvenu à la fin de mon travail. Je connaissais trop bien les difficultés du sujet et les lacunes nombreuses dont il fourmille encore, pour essayer d'introduire à la fois dans la science une méthode nouvelle et un ensemble de nouveaux noms en harmonie avec cette méthode. M. Laurent a été plus hardi; adoptant la plupart de mes principes d'anatomie comparée, il a cherché, dans sa nomenclature, à faciliter aux élèves la conception et le souvenir des détails immenses dont se compose la science de l'organisation. Il a réussi quelquefois, comme nous aurons dans plusieurs cas l'occasion de vous le montrer; mais suivant nous, ce n'est pas le moment d'établir une nomenclature définitive. La science n'est pas encore assez avancée, et les esprits n'en sentent pas encore le besoin, comme ils le sentiront nécessairement plus tard.

Vous avez vu que je divise les élémens de l'organisme en *élément générateur* et en *élémens*

secondaires. L'élément générateur ou système celluleux est le premier dans l'ordre du développement et de l'étendue, puisqu'il sert de base à toutes les autres parties de l'organisme. Dans les systèmes secondaires, il y a, outre l'élément générateur qui apparaît d'abord seul, une partie nouvelle que la structure ne démontre pas toujours, qui est mise quelquefois en évidence par les réactifs chimiques, mais qui se distingue constamment, et d'une manière bien manifeste, par les propriétés vitales dont ces élémens sont doués, propriétés qui séparent ceux-ci de toutes les autres modifications plus simples du système cellulaire. L'un des élémens secondaires jouit d'une faculté de contraction qui fait son premier caractère, et qui lui a mérité le nom de *fibre contractile*. M. Laurent le désigne sous celui d'*élément sarceux* dérivé du mot grec σὰρξ (chair). Le second de ces élémens est le *système incitant*, plus connu sous le nom de *nerveux*, et dont vous connaissez les propriétés si remarquables.

Nous allons voir maintenant que ces trois systèmes, le *générateur* ou *cellulaire*, le *sarceux* et le *nerveux*, subissent chacun quelques modifications toujours peu profondes, soit dans la forme, soit dans la disposition de leurs parties constituantes, soit enfin sous quelqu'autre rapport, et que ces modifications nous conduisent à former

dans ces trois grandes sections, des genres et des espèces. C'est aux subdivisions dont je parle que conviennent plus particulièrement les dénominations de système et de tissus.

L'*élément celluleux* forme par des modifications peu profondes :

1° *Le tissu dermeux* que j'avais nommé d'abord *tissu périérique*, pour marquer qu'il est à la surface du corps, tant au dehors qu'au dedans, en un mot partout où celui-ci est en rapport avec le monde extérieur : c'est donc le tissu superficiel, ou de contact avec les corps extérieurs. Il constitue la plus grande partie de l'enveloppe générale, la peau et l'intestin, en prenant ce dernier mot dans une acception particulière.

2° Un tissu que j'avais d'abord nommé *hypothécien*, pour désigner sa position au dessous de l'enveloppe, et auquel il me paraît préférable de donner, avec M. Laurent, le nom de *scléreux*. Ce second genre comprend plusieurs espèces : le *tissu fibreux élastique* ou non, *le tissu fibro-cartilagineux* qui n'en est qu'une modification, le *tissu cartilagineux*, et le *tissu osseux*, qui n'est que le précédent, plus du phosphate de chaux, car tout os commence par l'état cartilagineux qui est par conséquent le type du tissu scléreux.

3° *Le tissu séreux* dont je conserve la dénomination vulgaire, toute mauvaise qu'elle est,

parce que je n'ai pu encore en trouver une bonne à lui substituer (1). J'ai déjà eu l'occasion de vous parler de ce tissu, à propos des fluides qui l'humectent; il se forme, comme vous le savez, par la condensation du tissu cellulaire, et par sa disposition en couche membraniforme à la surface des organes contigus qui se meuvent les uns sur les autres; par exemple, sur les surfaces articulaires osseuses, sur celles des organes de l'abdomen et du thorax, et sur les parois de ces cavités, etc. Comme le genre précédent, celui-ci sert d'une manière passive aux mouvemens.

4° Le *tissu angéieux*, qui résulte d'une condensation de l'élément générateur, en canaux cylindriques destinés à permettre la marche des fluides circulans. Ce tissu nous offre des subdivisions, savoir : les *tissus angéieux centripète* et *centrifuge*; le premier se divise lui-même en *veineux* est en *lymphatique*, on doit y rattacher comme variété du veineux le *tissu érectile*, qui est un tissu veineux ganglionaire (2).

(1) En y réfléchissant cependant davantage, j'adopterai volontiers, pour dénommer ce genre, tel que je l'ai circonscrit, le nom de *tissu kisteux* proposé par M. Laurent.

(2) J'avais en effet, dans ma leçon orale, en traitant de la distribution méthodique des élémens solides de l'organisme animal, adopté le tissu angéieux, ainsi qu'il est indiqué ici; mais plus tard, j'ai été conduit à le comprendre, pour sa partie essentielle (la membrane interne), dans le tissu kisteux, dont il a tous

Le premier élément secondaire ou le *tissu sarceux* comprend deux genres, le *périérique*, qui se trouve en rapport avec le tégument ou périère tant externe qu'interne, et le *profond* ou *endérien*, qui constitue le cœur; la division que j'indique ici est la seule qui exprime les différences les plus notables qu'on observe dans le tissu sarceux, et Bichat s'est gravement trompé en distinguant sous les noms de système musculaire de la vie animale et de système musculaire de la vie organique, le tissu sarceux du cœur et des viscères de celui qui forme la couche sous-cutanée. Cette distinction n'est pas bonne même chez l'homme et les animaux supérieurs, et elle est fort mauvaise chez les animaux inférieurs, car nous en voyons plusieurs se mouvoir aussi bien à l'aide des muscles de leur canal intestinal, qu'à l'aide de ceux qui doublent le tégument externe, et non-seulement

les caractères. Je laisse cependant ma leçon telle qu'elle a été faite; et je me bornerai à faire connaître cette nouvelle disposition dans la table synoptique, ainsi que l'introduction d'une nouvelle espèce de tissu à laquelle j'ai donné le nom de *tissu séro-dermeux*, à cause de ses propriétés, qui tiennent à la fois de celles du tissu séreux ou kisteux et de celles du tissu dermeux; c'est lui qui double intérieurement les canaux excréteurs, lesquels sont bien distincts des canaux éjaculateurs.

D'après cette manière de voir, les vaisseaux qui constituent l'appareil circulatoire sont des organes formés d'un parenchyme, dans lequel peuvent entrer différens élémens ; mais essentiellement le tissu kisteux.

il n'y a pas de différence essentielle entre ces deux parties du système sarceux, que Bichat a séparées d'une manière si complète, mais il y en a une très-grande entre elles et le tissu du cœur, que ce grand anatomiste avait mis sur la même ligne que le tissu contractile de l'intestin.

Nous diviserons donc le système dont il s'agit en deux genres, d'après sa situation à l'égard du tégument, et pour adopter une nomenclature scientifique, nous appellerons l'un *système* ou *tissu sarceux périérique* et l'autre *tissu sarceux endérique* ou *endérien*.

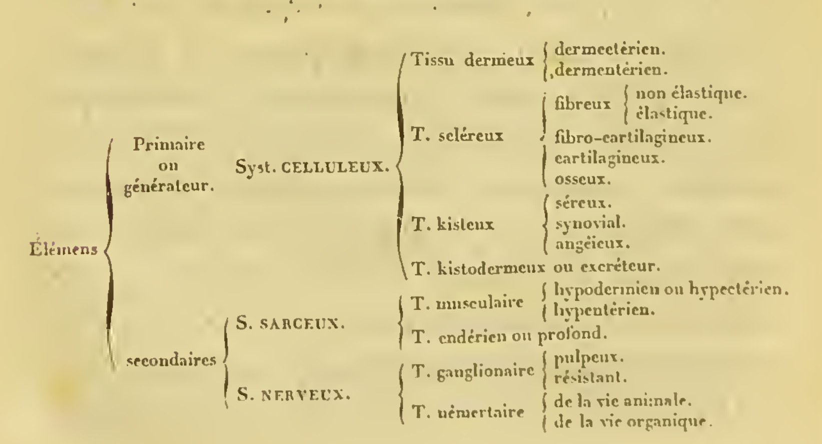
Maintenant nous pourrons subdiviser le premier, selon qu'il se rattache à la partie externe ou à la partie interne du périère, en *système sarceux ectérien*, et en *système sarceux entérien*. M. Laurent a eu l'heureuse idée d'emprunter à la nomenclature chimique les prépositions *hypo* et *deuto*, pour désigner le degré de contractilité de ce tissu; en conséquence il propose le nom d'*hyposarceux* pour désigner celui qui est le moins contractile, c'est-à-dire, dans les animaux supérieurs, celui que nous nommons *sous-muqueux*, et il appelle *deutosarceux* le tissu le plus contractile, celui *de la vie animale* de Bichat. De la sorte nous aurons, je crois, une assez bonne division de l'élément contractile.

Quant à l'*élément* ou *système nerveux*, je le

divise en deux genres qui comprennent chaeun deux espèees. Le premier genre est le *système nerveux ganglionaire* qui se subdivise en *pulpeux*, et en *non pulpeux* ou *résistant*. Le second genre comprend le *système nerveux filamenteux*, qui se distingue selon qu'il sert à établir la communication des centres entr'eux, ou à porter l'excitation de ces centres aux organes ou des organes aux centres. On pourra ensuite le diviser en deux espèces, suivant qu'il appartient aux fonctions de la vie animale ou à celles de la vie organique, comme Bichat l'a fait.

Avant de passer à l'étude successive de chacun de ces tissus, il ne sera peut-être pas inutile de vous en donner une table synoptique qui vous permette d'en saisir l'ensemble.

TABLE SYNOPTIQUE DES ÉLÉMENS SOLIDES DE L'ORGANISME.



Élémens	Primaire ou générateur.	Syst. CELLULEUX.	Tissu dermeux	dermectérien.	
				dermentérien.	
			T. scléreux	fibreux	non élastique.
					élastique.
				fibro-cartilagineux.	
				cartilagineux.	
				osseux.	
			T. kisteux	séreux.	
				synovial.	
				angéieux.	
			T. kistodermeux ou excréteur.		
	secondaires	S. SARCEUX.	T. musculaire	hypodermien ou hypectérien.	
				hypentérien.	
			T. endérien ou profond.		
		S. NERVEUX.	T. ganglionaire	pulpeux.	
				résistant.	
			T. némertaire	de la vie animale.	
				de la vie organique.	

Conformément à l'ordre que nous avons assigné aux élémens solides de l'organisme, nous commencerons par étudier l'élément générateur, considéré dans sa forme particulière, c'est-à-dire comme constituant le système ou tissu cellulaire.

A. *Du Système celluleux.*

Ce système a reçu plusieurs dénominations, qui toutes étaient déduites d'une manière particulière de l'envisager. On l'a nommé tour à tour *tissu muqueux*, *glutineux*, *cribleux*, *aréolaire*, *réticulé*, *filamenteux;* notre célèbre Chaussier lui a donné l'épithète de *lamineux*.

Ceux qui ont adopté, et qui adoptent encore aujourd'hui la dénomination de *tissu muqueux*, n'ont pas pris garde à la contradiction de ces deux termes, car tandis que le mot *tissu* indique un arrangement, un entrelacement quelconque de parties distinctes, celui de *muqueux* exprime au contraire l'homogénéité et l'impossibilité d'une analyse anatomique, par conséquent le défaut complet de texture. Ce qui a conduit à donner au tissu primordial cette singulière épithète de *muqueux*, c'est chez quelques personnes la considération exclusive de l'état de cet élément à la première époque du développement

organique, époque à laquelle on ne distingue en lui qu'une matière semi-fluide; mais il ne faut pas, en bonne science, prendre ses termes de définition, et par suite une dénomination, dans un caractère qui appartient à l'état d'imperfection de l'être que l'on veut étudier. D'autres anatomistes sont partis d'une théorie allemande, entièrement hypothétique, consistant à envisager toute partie organique comme composée d'une matière amorphe dans le principe, et qui se disposerait plus tard en globules, à l'aide desquels elle constituerait des fibres, etc. J'aurai l'occasion de vous démontrer que ces prétendus états amorphe et globuleux de la matière animale n'ont aucune réalité.

Le nom de *lamineux*, donné au tissu qui nous occupe, ne peut convenir qu'à quelques-unes de ses parties, car il s'en faut de beaucoup qu'on lui trouve partout une texture lamelleuse. L'épithète de *filamenteux* vaudrait peut-être mieux, parce qu'il y a toujours des filamens dans ce tissu; mais d'un autre côté elle ne le caractériserait pas suffisamment.

Nous ne croyons pas non plus devoir adopter la dénomination de *corps cribleux*, attendu qu'elle ne se rapporte qu'à une seule époque du développement de l'élément générateur. Quant aux autres noms qui lui ont été donnés, nous ne

nous y arrêterons pas, parce qu'ils méritent plus ou moins les reproches que nous venons de faire aux précédens. Je crois devoir choisir, avec la plupart de nos anatomistes, celui de tissu *cellulaire* qui se rattache à la définition que je donne de cet élément.

Je le définis : « un corps spongieux, celluleux, composé de filamens et de lames anastomosés (et non entrelacés) dans divers sens, de manière à laisser entre eux des vacuoles ou des aréoles nombreuses et irrégulières. » Je n'ai pas besoin de vous montrer l'importance de cet élément sans lequel on ne saurait concevoir de nutrition, ni de génération. Cette importance a été sentie de bonne heure, même avant Bordeu, qui a écrit un ouvrage *ex-professo* sur le tissu cellulaire, qu'il appelle tissu muqueux; vous avez sans doute lu cet ouvrage, et vous avez dû y trouver, ainsi que dans plusieurs autres du même auteur, les germes des idées que Bichat a développées plus tard avec un talent si supérieur.

Nous allons étudier ce tissu en suivant la méthode que nous avons adoptée pour les élémens qui nous ont occupés jusqu'à présent. Voyons d'abord ce qu'il est à l'état vivant.

Lorsque vous l'examinez chez un animal en vie, et dans une partie où il soit abondant (par exemple, autour des gros paquets de vaisseaux

et de nerfs à leur sortie des cavités thorachique et abdominale), vous trouvez que le tissu cellulaire est dans une sorte de turgescence; si l'animal est débilité par la maladie ou par toute autre cause, cette turgescence n'existe pas, et le tissu cellulaire est affaissé. On a cherché la cause de ce phénomène dans une propriété érectile qu'on supposait à ce tissu; mais nous avons vu qu'on peut le rapporter à la vapeur des fluides abondans qui abreuvent celui-ci dans l'état de santé. La coupure, la piqûre et la déchirure du tissu cellulaire ne produisent aucune douleur, d'où l'on peut conclure qu'il est insensible; en échange, il est susceptible de contraction, et c'est ce dont il est facile de se convaincre en mettant un agent de stimulation en contact avec lui : on peut considérer cette contractilité comme l'origine, comme le premier rudiment de celle qui se manifeste d'une manière si prompte, et si remarquable dans les muscles soumis à la volonté.

Il ne faut pas confondre cette contraction du tissu cellulaire vivant, déterminée par une cause irritante, avec la rétraction qui a lieu lorsqu'on approche de lui un corps incandescent; il y a, dans ce dernier cas, coagulation par la chaleur de l'albumine qui entre dans ce tissu, et non contraction véritable; c'est un phénomène tout chimique qu'on produit aussi bien après la mort que pendant la vie.

Après ce petit nombre de détails sur le tissu cellulaire vivant, passons aux observations beaucoup plus nombreuses, qui ont été faites sur lui dans l'organisme mort.

Caractères anatomiques. Le tissu cellulaire se compose de filamens cylindriques, et souvent aussi de lamelles, qui s'entremêlent, ou mieux s'anastomosent, comme les lamelles et les filamens d'une éponge, de manière à former un réseau irrégulier, et en laissant entre eux des vacuoles ou cellules qui communiquent les unes avec les autres, comme le démontrent l'insufflation et l'infiltration, soit artificielle, soit pathologique. Voilà ce que présente à l'œil nu le tissu générateur sous le rapport de sa texture.

Caractères microscopiques. Le microscope n'apprend rien de nouveau sur la composition anatomique du tissu cellulaire; il ne sert qu'à montrer dans de plus grandes proportions la structure que nous venons de décrire, et qu'à nous faire voir que les filamens appréciables à l'œil nu sont eux-mêmes composés de filamens plus fins, et qu'on retrouve dans leur propre texture celle que nous apercevons sans instrumens dans le tissu cellulaire lui-même. Le grossissement fait encore apercevoir parmi les élémens anatomiques qui constituent ce tissu par leur assemblage et par leurs fréquentes anastomoses, des parties si petites dans tous les sens

et éclairées de telle manière en raison de leur forme, que plusieurs observateurs les ont prises pour des globules; et cela leur coûtait d'autant moins qu'ils aimaient à voir partout la forme globuleuse, préoccupés qu'ils étaient par de fausses théories auxquelles le microscope prête si facilement le secours de ses illusions. Cette réflexion s'adresse aussi à l'opinion de Fontana, qui consiste à considérer le tissu cellulaire à l'instar de tous les autres solides de l'organisme, comme composé de cylindres tortueux; rien n'est plus illusoire et moins démontré par la saine observation que l'existence de cette prétendue forme des élémens organiques.

Caractères physiques. Le tissu cellulaire est d'une couleur blanche tirant quelquefois légèrement sur le gris; cette différence dépend, comme vous le concevez bien, dans le premier cas, de la superposition de plusieurs lamelles, et, dans le second, de leur isolement; car il est évident que la couleur sera d'autant plus blanche que la lumière sera plus réfléchie, et, au contraire, d'autant plus grise qu'elle traversera davantage le tissu dont il est question, en d'autres termes que celui-ci sera plus transparent.

Ce tissu est très-extensible, caractère qu'il doit non-seulement à la nature de sa substance, mais encore et bien plus évidemment à sa texture lâ-

che, spongieuse. Il est également élastique, ce qui tient aussi principalement à sa structure; car nous connaissons des corps qui, dépourvus d'élasticité par eux-mêmes, acquièrent cette propriété lorsqu'on les dispose d'une certaine manière. C'est ainsi que le fil de fer devient élastique quand on lui donne une forme spiroïde, tandis qu'il ne l'était pas auparavant. Le tissu cellulaire est dans le même cas, à la différence près, que chez lui la disposition réticulée ne fait qu'accroître une propriété qu'il possède déjà sensiblement dans sa forme élémentaire, et par sa propre nature.

Sa densité n'a pas encore été bien appréciée, et ne saurait l'être que très-difficilement à cause de la quantité de vacuoles qui résultent de sa texture; car, pour être exact dans cette appréciation, il faudrait faire abstraction de toutes ces lacunes qui augmentent le volume du tissu cellulaire, et il faudrait réduire celui-ci à ses propres élémens mis en contact; sans cela, on ne pourra jamais déterminer légitimement quelle différence existe, à volume égal, entre la densité de ce tissu et celle d'un liquide quelconque pris pour point de comparaison. Nous nous bornerons à dire que la densité de ce tissu varie beaucoup; mais il ne faut pas oublier que toutes les différences qu'on peut observer à cet égard dépendent pour le moins autant d'une modification de texture que d'une

véritable condensation de la matière qui forme le tissu cellulaire. C'est ce qui a certainement lieu dans l'espèce de densité qu'il acquiert pour constituer les membranes séreuses; n'est-il pas vraisemblable que chez elles il y a simple apposition des fibrilles et des lamelles, et par conséquent disparition des vacuoles qui les écartent ailleurs, mais que la substance celluleuse elle-même a peu changé sous le rapport de la densité?

Le tissu cellulaire est mauvais conducteur du calorique. Toutes les personnes qui se sont occupées d'hygiène, ont observé que les parties très-celluleuses se refroidissent moins facilement que les autres. Les individus gras et ceux qui ont de la bouffissure sont moins sensibles que les sujets maigres aux changemens de température.

L'élément qui nous occupe possède encore une propriété fort intéressante pour le physiologiste, c'est d'être éminemment hygrométrique, caractère qu'il doit principalement à sa nature albumineuse, mais cependant aussi à sa structure. Du tissu cellulaire sec, placé dans un air chargé de particules aqueuses, les absorbera avec beaucoup d'avidité.

On admet enfin que ce tissu est bon conducteur de l'électricité, et l'on se fonde pour cela sur ce que les courans électriques ne produisent de la douleur que dans les endroits qui ne sont que

médiocrement pourvus de cellulosité, et où il y a solution de continuité, par exemple aux articulations. Il est certain que l'électricité traverse notre corps avec une rapidité qu'on n'a pu calculer jusqu'à présent; et, comme le tissu cellulaire est la base de tout l'organisme, on peut bien le regarder comme le conducteur de ce genre d'action.

Caractères organoleptiques. L'odeur du tissu cellulaire est celle de l'animal entier. Il n'a pás de saveur appréciable; cependant, chez les animaux qui font usage de matières salines, il participe plus ou moins à la saveur de ces matières. Il est sans action sur notre peau, et d'une digestion fort difficile; c'est un aliment peu nourrissant, ce qu'il faut attribuer, soit à sa nature albumineuse, soit à ce que, sous un volume apparent considérable, il représente néanmoins fort peu de matière.

Caractères chimiques. Le tissu cellulaire n'a pas encore été étudié d'une manière satisfaisante sous le rapport de ses propriétés chimiques. Il se dessèche avec beaucoup de facilité quand il est exposé à l'air, et il acquiert alors cet aspect et cette disposition membraniformes, que nous lui trouverons bientôt dans tous les endroits où il sert à circonscrire les organes, où il doit constituer une enveloppe. Il se putréfie très-lente-

ment, comme le savent toutes les personnes qui ont observé des plaies de mauvaise nature, ou des abcès par congestion; ces personnes ont dû remarquer que, dans ces cas, le tissu cellulaire peut rester fort long-temps sans se décomposer au milieu d'un pus sanieux et fétide, dont le contact putréfierait en très-peu de temps la plupart des autres élémens de l'organisation. Nous verrons, en faisant l'histoire des produits anormaux, que les auteurs qui ont regardé le pus comme le résultat d'une fonte du tissu cellulaire se sont complètement trompés.

L'eau en ébullition n'agit que très-difficilement sur le tissu cellulaire, et ne parvient à le coaguler qu'après un temps considérable. Elle détermine d'abord sa granulation; il prend ensuite un caractère de plasticité, et finit par se dissoudre; mais en laissant alors la liqueur se refroidir on voit s'en séparer une sorte de gelée, qui a fait penser que l'élément générateur était composé de gélatine; je vous rappellerai seulement que ce qu'on a nommé ainsi ne paraît pas être, comme on l'a cru, un principe immédiat particulier, mais simplement de l'albumine modifiée par l'action de la chaleur; d'où nous pouvons conclure que le tissu cellulaire n'est formé que par ce dernier principe, qu'il est albumineux. L'alcool produit sa coagulation. Il se comporte comme

une substance neutre à l'égard de la teinture de tournesol, et du sirop de violette.

Selon les personnes qui regardent encore la gélatine comme une matière *sui generis*, le tissu cellulaire (lorsqu'il se réduit en gelée) serait composé comme suit :

Oxigène.	27,207
Hydrogène.	4,914
Carbone.	47,881
Azote.	16,998

Mais pour celles qui, adoptant les idées de M. Chevreul, à l'égard de la gélatine, considèrent ce tissu comme composé d'albumine, il résulte de la combinaison de :

Oxigène.	23,872
Hydrogène.	7,540
Carbone.	52,883
Azote.	18,705

Du reste, je ne crois pas qu'aucun chimiste ait analysé le tissu cellulaire lui-même ; on s'est borné à extraire de la gélatine de la vessie natatoire des poissons, qu'on a regardée, je ne sais trop pourquoi, comme représentant en tout point le tissu dont il s'agit ; et c'est l'analyse de cette gélatine qu'on nous a donnée comme celle de cet élément.

Maintenant, pour achever de caractériser autant qu'il est en nous, le tissu cellulaire, nous reviendrons sur la manière dont il manifeste sa

vitalité, ou, pour parler le langage de Bichat, sur ses

Propriétés vitales, sujet dont nous avons déja dit un mot précédemment. Toutes les expériences ont prouvé que ce tissu est complètement privé de sensibilité; on a bien pu en piquant un filet nerveux qui le traversait, provoquer une douleur qui semblait se rapporter à lui, mais en y regardant de plus près on demeure convaincu que le nerf lésé ne se distribue point au tissu cellulaire, qu'il lui reste étranger, et que par conséquent la douleur résultant de la piqûre n'accuse nullement de la sensibilité chez ce dernier. Quant à la contractilité, l'élément organique qui nous occupe n'en manifeste point sous l'influence nerveuse non plus que sous celle de l'électricité (ce qui établit déjà un rapport entre ces deux genres d'influences). Mais le contact d'un corps irritant, et surtout l'action du froid déterminent dans le tissu cellulaire une sorte de contraction. Bichat a distingué ce phénomène, des véritables contractions vitales, et l'a rapporté à une propriété indépendante de la vie, et résultant de la nature et de la disposition intime de la substance celluleuse, propriété qui a été distinguée par ce grand anatomiste, sous le nom de *contractilité de tissu*. Ce genre de contraction est surtout manifeste au scrotum; vous savez tous

que cette partie se trouve, pendant la grande chaleur, dans un état de laxité remarquable, tandis que dans les temps froids elle est fortement rétractée. Or, c'est bien certainement dans le tissu cellulaire que se passe le changement que je vous rappelle ici. Ce changement s'observe d'une manière sensible partout où le tissu cellulaire est un peu abondant et naturellement lâche; on le remarque chez les personnes grasses, et généralement chez toutes celles qui en ont beaucoup au dessous de la peau : dans les temps froids ces personnes remarquent une diminution sensible dans le volume de leur corps, et se trouvent plus au large dans leurs vêtemens. Au reste, ce n'est pas seulement au tissu cellulaire qu'appartient la contractilité de tissu; nous la retrouverons dans quelques uns des élémens qu'il forme en se modifiant, et notamment dans la peau, membrane que nous voyons se dilater et se rétracter selon qu'elle est en rapport avec une température chaude ou froide. Le tissu cellulaire offre un caractère de vitalité remarquable, et qui établit d'une manière nouvelle sa qualité de *générateur;* je veux parler de la facilité avec laquelle il se reproduit : de même que dans l'ordre du développement de l'organisme, c'est lui qui forme la base, le parenchyme de nutrition de toute l'économie, de même aussi dans les cas de solution

de continuité, c'est lui qui est la base de la cicatrice; on le voit alors prendre de l'extension pour rétablir la continuité interrompue, et fournir la trame première dans laquelle la nutrition s'opérera pour achever le tissu nouveau.

Tels sont, Messieurs, les caractères généraux que nous présente l'élément cellulaire. Il nous reste maintenant à jeter un coup-d'œil sur les différences qu'on peut observer en lui; nous réserverons ce sujet pour notre prochaine leçon.

QUATORZIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. Différences que présente le tissu cellulaire. — *Différences selon les parties du corps :* on en remarque sous le rapport de son abondance, de sa texture, et des matières qui s'y trouvent déposées. Réfutation de l'opinion de Béclard sur le tissu cellulaire adipeux. — Des tissus celluleux sous-cutané, sous-muqueux, sous-séreux et endérien. — *Différences selon les âges :* Changemens remarquables que subit ce tissu depuis le premier âge embryonnaire jusqu'à la vieillesse. — *Différences selon les sexes :* Rapports du tissu cellulaire de la femme avec celui de l'enfant ; raison organogénique de ce rapport. — *Différences selon les tempéramens.* — *Différences selon les races.* — *Différences selon quelques circonstances hygiéniques,* telles surtout que le séjour et le climat. — *Différences dans les maladies :* Hypertrophie et atrophie du tissu celluleux, son inflammation ; théorie de la cicatrisation et des adhérences pathologiques ; maladies asthéniques, altérations de texture ; erreurs des pathologistes à leur égard, et confusion qu'ils ont faite de ces altérations avec de simples dépôts de produits dans les cellules de l'élément générateur. — *Différences dans la série animale :* Coup-d'œil général sur ces différences et sur leurs causes ; coup-d'œil particulier sur l'état du tissu cellulaire dans les divers groupes de l'échelle.

MESSIEURS,

Après vous avoir indiqué les caractères qui appartiennent au tissu cellulaire en général, nous devons voir de quelles variations cet élément est susceptible.

Différences selon les parties du corps. En comparant le tissu cellulaire des diverses parties de l'organisme, on ne peut qu'être frappé des différences qui existent entre celles-ci sous le rapport de son abondance, sous celui de la forme de ses mailles et de sa texture, et, si l'on veut avoir égard aux matières qui y sont déposées, sous celui de la nature de ces matières.

Une différence sur laquelle j'appellerai d'abord votre attention, est celle qui résulte de la présence ou de l'absence de la graisse dans le tissu cellulaire. Cet élément semi-fluide se rencontre en effet dans celui de certaines parties de l'organisme et lui donne un aspect particulier; de là, la subdivision proposée depuis long-temps du système cellulaire en tissu cellulaire proprement dit, et en tissu adipeux, subdivision reproduite, dans ces derniers temps, par Béclard. Selon

lui, la graisse serait renfermée dans de petites vésicules parfaitement closes, agglomérées en forme de grappes, et tout-à-fait différentes des cellules ordinaires de l'élément générateur, vésicules qui seraient en même temps les organes de sécrétion de ce semi-fluide. Mais je puis vous assurer que je n'ai rien aperçu de semblable, et que je ne saurais trouver une différence aussi grande entre le tissu qui contient la graisse et le tissu parfaitement spongieux qui n'en renferme pas. Je pense que c'est la matière graisseuse elle-même qui forme les granules qu'on observe dans le premier, et que ceux-ci ne sont nullement renfermés dans autant de petites poches particulières, mais qu'ils se trouvent simplement déposés dans les mailles ordinaires du tissu générateur. Ce qui en a imposé à Béclard, c'est son opinion à l'égard de l'origine de la graisse. Il la regardait comme le résultat d'une sécrétion, et, dès-lors, ayant à trouver un organe pour cette fonction, il a pu facilement croire que chaque granule graisseux portait avec lui cet organe, sous la forme d'une vésicule extrêmement mince; cette supposition était encore corroborée par l'idée qu'il se faisait de la consistance de la graisse. Il regardait ce principe comme étant constamment fluide pendant la vie, et voyant qu'il ne gagnait cependant pas les parties les plus déclives, il se trouvait encore conduit par

là à le considérer comme renfermé dans de petits sacs parfaitement clos. Pour nous, qui avons vu, d'une part, que la graisse est une simple exhalation du sang veineux, et de l'autre, que, présentant une certaine consistance, elle ne tend par cela seul que fort peu, et dans des cas très-rares, à s'écouler vers les parties déclives, nous n'avons aucune raison pour trouver autre chose dans le tissu qui la reçoit que ce que l'observation nous montre clairement, c'est-à-dire un tissu cellulaire un peu plus serré que ne l'est ordinairement celui qui ne renferme pas le même dépôt. Béclard s'est également trompé en avançant que le tissu adipeux différait du cellulaire en ce qu'il ne s'y accumulait jamais de sérosité, comme dans ce dernier. Je puis vous assurer que, chez les sujets atteints d'anasarque, le tissu cellulaire graisseux renferme aussi de la sérosité, quoiqu'en moindre quantité que les parties qui ne sont pas déjà occupées, comme lui, par une autre matière.

Voyons maintenant les différences du système cellulaire qui se rapportent plus immédiatement à telle ou telle partie du corps. Je suivrai pour cette revue l'ordre adopté par Bichat. Vous vous rappelez qu'il a divisé le tissu cellulaire en celui qui se trouve sous la peau, celui qui forme une couche sous les membranes muqueuses, celui que recouvrent les poches séreuses, celui qui for-

me des enveloppes aux organes, et celui qui pénètre dans le tissu constituant leur parenchyme.

Le tissu cellulaire sous-cutané est très-développé partout où la peau est mobile sur les parties sous-jacentes, et d'autant plus que cette mobilité est plus grande; c'est ce qu'on voit surtout chez les animaux qui ont la faculté de mouvoir isolément leur tégument externe à l'aide d'un peaucier, pour secouer les corps étrangers et les insectes qui s'attachent à leur surface; chez eux, le tissu dont il s'agit est lâche et abondant, de manière à faciliter les déplacemens plus ou moins considérables de cette membrane; c'est ce que vous pouvez voir dans le phoque, dans le bœuf, dans le mouton, etc. Lorsqu'au contraire le derme repose immédiatement sur le système locomoteur, il n'y a de tissu cellulaire sous-cutané que celui qui est absolument nécessaire pour unir la peau aux parties sous-jacentes; ainsi, on a peine à le trouver chez les tortues et chez les poissons, qui sont dans le cas dont je parle. Je signalerai encore comme des parties où le tissu cellulaire sous-cutané est abondant, celles qui exécutent des mouvemens considérables : il y en a beaucoup autour des grandes articulations, à l'aisselle, à l'aine, au jarret; on en rencontre en échange fort peu sous le cuir chevelu, et partout où le tégument est plus ou moins privé de

mobilité. On remarque une différence notable entre le tissu cellulaire sous-cutané qui se trouve sur la ligne médiane, et celui qui occupe les parties latérales ; le premier est beaucoup moins abondant, et d'une texture beaucoup plus serrée que le second : aussi voit-on dans les œdèmes du tronc, la sérosité passer difficilement de l'un des côtés à l'autre, de telle sorte qu'il existe quelquefois des hydropisies unilatérales. Vous parviendrez cependant, en forçant un peu, à faire passer le liquide à travers les mailles étroites du tissu médian.

Quant à sa densité, à la disposition et à la forme de ses cellules, le tissu sous-cutané présente de nombreuses variations, dont le détail dépasserait les limites que nous avons dû nous tracer dans ce cours. Je vous ferai remarquer cependant, comme une chose d'une certaine importance en physiologie, que dans les endroits où le corps s'appuie sur le sol, le tissu cellulaire placé au-dessous de la peau, subit, ainsi que cette membrane, une modification propre à obvier aux inconvéniens d'une pression habituelle et plus ou moins considérable. Cette modification consiste, pour le tissu cellulaire, en ce qu'il forme, dans les endroits dont je parle, des bourrelets plus ou moins gros, des espèces de pelottes, et en ce qu'il acquiert en même temps

plus de consistance, et une certaine élasticité, au moyen de quoi les vaisseaux et les nerfs de l'organe de sustentation peuvent le traverser sans être comprimés. Vous trouverez, par exemple, à la plante du pied de l'éléphant un bourrelet considérable formé par une masse de tissu cellulaire très-élastique, et contenant de la graisse : cette partie est parfaitement proportionnée au poids énorme du corps de cet animal, qui sans cela aurait eu besoin d'une force musculaire considérable pour se soutenir sur ses phalanges onguéales, bien que celles-ci soient disposées à peu près verticalement, comme celles du cheval et des bisulques.

Je vous rappellerai enfin que le tissu cellulaire sous-cutané se distingue par sa laxité, sa ténuité, et, comme vous l'avez vu dans la séance précédente, par le haut degré de rétractilité qu'il manifeste sous l'influence du froid et des stimulations externes.

Le tissu cellulaire sous-muqueux, avec lequel Bichat a confondu le véritable derme du tégument interne, est, en raison de l'immobilité de celui-ci, très-peu abondant, d'une texture serrée, et se confond avec le dermentère. C'est ce que vous pourrez fort bien voir dans le canal intestinal ; vous trouverez à peine un peu de ce tissu entre la couche musculaire et la couche tégumentaire.

Le tissu cellulaire sous-séreux est quelquefois abondant et lâche, d'autres fois presque nul et très-serré, selon que la membrane qui le recouvre doit éprouver ou non des déplacemens à l'égard de l'organe sous-jacent. Ainsi, le tissu qui unit les plèvres aux côtes d'une part et aux poumons de l'autre, est très-serré, tandis que celui qui se trouve aux endroits où ces parties passent de l'organe respiratoire aux parois thorachiques est assez abondant, et surtout très-lâche, afin de permettre les déplacemens réciproques de ces parties dans leurs mouvemens alternatifs de dilatation et de resserrement. Les deux feuillets de l'épiploon sont unis par un tissu cellulaire très-lâche, afin qu'ils puissent s'écarter pour recevoir l'estomac pendant ses momens de plénitude. Le tissu sous-synovial ou sous-kysteux est très-rare et très-serré sur les surfaces articulaires; il est au contraire abondant et à mailles très-larges à l'endroit où la poche séreuse passe de l'une de ces surfaces à l'autre. Il contient en outre dans ces derniers points une graisse assez fluide, qu'on suppose destinée à modifier la sérosité synoviale, et à lui donner le caractère onctueux que vous lui connaissez.

Le tissu cellulaire endérien reconnaît les mêmes causes de variations que les espèces précédentes. Il est abondant et lâche partout où il y a mouvement, et d'autant plus que celui-ci est

plus considérable; il est, au contraire, rare et serré partout où les parties qu'il unit sont plus ou moins immobiles. Les mouvemens de systole et de diastole du cœur exigeaient une grande indépendance de cet organe, à l'égard des parties voisines; aussi les membranes qui l'enveloppent adhèrent-elles, par un tissu à mailles larges, aux parois du thorax. Les gros vaisseaux et les nerfs volumineux qui se trouvent, par leur position, sujets à des déplacemens plus ou moins considérables, sont entourés d'un tissu cellulaire abondant, très-spongieux, qui permet ces mouvemens, tout en protégeant les parties importantes dont je parle, contre les tiraillemens et les compressions qu'elles pouvaient éprouver de la part des organes voisins, et quelquefois de la part des corps extérieurs. Le tissu cellulaire semble plus particulièrement destiné, dans quelques cas, à la protection des organes; on le trouve alors principalement autour de ceux qui n'ont pas d'enveloppe membraneuse propre. Ainsi il est abondant autour du pancréas et autour des reins, tandis qu'il y en a très-peu autour de la rate et du foie, qui sont protégés par un tégument fibreux.

Quant au tissu cellulaire endérien qui pénètre dans l'intérieur des organes, comme c'est lui qui forme leur parenchyme, qui les constitue même quelquefois d'une manière presque

exclusive, et que tout solide organique peut être ramené à du tissu cellulaire, plus une matière déposée dans ses mailles, nous ne pouvons entrer ici dans des détails qui trouveront leur place au sujet des autres tissus, et des parenchymes. Nous disons seulement que l'élément celluleux est plus ou moins reconnaissable, selon que la texture de l'organe est plus ou moins serrée, et selon l'abondance des parties déposées. On a peine à le reconnaître dans le cerveau, dans les cartilages, dans le tissu fibreux; il est, au contraire, très-reconnaissable dans les poumons. Je le répète, nous apprécierons mieux ces différences, quand nous ferons l'histoire des autres tissus, et surtout celle des parenchymes.

Différences selon les âges. Nous allons voir maintenant que le tissu cellulaire éprouve, dans le cours de la vie, des changemens considérables à beaucoup d'égards.

Nous verrons, en traitant plus tard du développement du fœtus, que le sujet, à l'époque où l'on ne l'aperçoit encore qu'à l'aide du microscope, se présente déjà, quoi qu'on en ait dit, avec une forme déterminée, qui toutefois n'est pas celle qu'il aura plus tard; ce n'est point, ainsi que quelques personnes l'ont avancé, un simple fluide contenu dans une vésicule : je puis assurer qu'il y a dès cette époque quelque chose d'a-

nalogue à ce qu'on a nommé la *cicatricule* dans l'œuf des oiseaux.

Or, cette partie, qui bien certainement représente la trame première de l'organisme, est, non pas muqueuse, ainsi qu'on l'a cru, mais granuleuse, comme l'est la substance des polypes, qui a passé aussi fort à tort pour être gélatineuse ou muqueuse. Cette disposition granuleuse est tout ce qu'on peut apercevoir alors ; il est impossible d'y reconnaître la disposition des vrais globules. En examinant l'embryon plus tard, vous trouverez le premier aspect remplacé par un aspect gélatineux, et vous verrez une enveloppe autour du petit animal. Plus vous vous éloignez du moment de la conception, plus vous voyez l'organisme prendre, en se développant, la disposition celluleuse, parce que les fluides exécutent des mouvemens dans son intérieur ; les fibres et les lamelles du tissu générateur se dessinent de mieux en mieux, et celui-ci se caractérise toujours davantage, à mesure que l'être marche à son summum de développement. Quand cette période de la vie est passée, le tissu dont il s'agit, continue à devenir de plus en plus aréolaire, mais bientôt il se dessèche progressivement, diminue par cela même, et perd de sa turgescence et de son élasticité ; enfin il va se solidifiant toujours plus, ainsi que tout le reste du corps, jus-

qu'au moment où la vie cesse en partie, par l'effet même de cette solidification, quand d'autres causes ne la terminent pas auparavant; en sorte que l'état du tissu cellulaire suffirait pour distinguer le germe, le fœtus, l'enfance, l'adolescence, l'âge viril, la vieillesse et la décrépitude.

Différences selon les sexes. Nous trouvons entre le tissu cellulaire de la femme et celui de l'homme des différences qu'on peut rapprocher de celles qui viennent de nous occuper, c'est-à-dire que le premier est plus semblable à celui de l'enfant, tandis que le second a tous les caractères du tissu cellulaire arrivé à son summum de développement. Ce fait est facile à expliquer, car je vous démontrerai plus tard que toutes les différences organiques que nous remarquons entre les deux sexes, résultent, en dernière analyse, d'une différence dans le degré de développement qu'ils atteignent, différence qui est au préjudice du sexe féminin. Il suit de là qu'à égalité d'âge, vous rencontrerez chez la femme un tissu cellulaire plus abondant, plus gorgé de fluides, plus mou, moins évidemment fibrillaire que celui de l'homme; d'où résulte que sa rétraction sous l'influence du froid, que la disposition du sujet à s'engraisser, seront plus manifestes dans la femelle que dans le mâle.

Différences selon les tempéramens. Nous observons encore que le tissu cellulaire varie, à plusieurs égards, selon les tempéramens, et que son état, dans chacun d'eux, constitue même un des caractères qui servent à les distinguer les uns des autres. Vous avez dû remarquer à cet égard une différence notable entre les sujets lymphatiques d'une part, et les sujets sanguins, mais surtout les individus bilieux de l'autre. Chez ces derniers, les chairs sont généralement sèches, les formes anguleuses, les muscles saillans au-dessous de la peau; tout cela tient à ce que la couche de tissu cellulaire qui soutient cette membrane est fort mince, tandis qu'elle est considérable chez les sujets lymphatiques. On obtient aussi fort peu de ce tissu chez certaines personnes, qui, sans offrir le teint des sujets bilieux, en ont les formes et l'irritabilité, et dont on désigne le tempérament par l'épithète de *nerveux*. Les individus éminemment sanguins ont plus de tissu cellulaire que les précédens, sans en avoir toutefois à beaucoup près autant que les lymphatiques, chez lesquels les mailles de ce tissu sont gorgées de fluides aqueux.

Différences selon les races. Il est facile de trouver entre les races des différences caractéristiques, sous le rapport de l'abondance du tissu qui nous occupe. Qui ne serait frappé de celles

qui existent à cet égard entre l'habitant de la Nouvelle-Hollande ou de la terre de Diémen, entre les sujets de la race mongole et l'Européen, ou d'autres hommes appartenant comme lui à la race caucasique, et surtout entre ceux-là et la race caraïbe? Les premiers sont remarquables par leurs formes grêles et par les saillies que font les os au-dessous du tégument, tandis que les individus de notre race se distinguent, surtout dans certains pays, par des formes beaucoup plus arrondies, qui sont dues à ce que la peau repose sur un tissu cellulaire assez abondant.

Différences selon quelques circonstances hygiéniques. Les variétés générales que nous remarquons chez les diverses races humaines, quant au développement du tissu cellulaire, ne sont, bien certainement, que les résultats d'une action fort long-temps prolongée des circonstances hygiéniques, sous l'influence desquelles vivent ces races. Or, ce que ces circonstances produisent à la longue sur des populations très-nombreuses, elles le produisent, quoique d'une manière moins complète, sur les individus. Il arrive ici quelque chose de semblable à ce que vous observerez dans une plante, si vous comparez ce qu'elle est dans un pays élevé, aux propriétés qu'elle offre dans un pays bas et humide. La nature de l'air, la nourriture influent beaucoup sur l'état des animaux;

vous n'avez, pour vous en convaincre, qu'à mettre en parallèle le pied d'un cheval nourri dans les pâturages et sous le eiel humide de la Hollande, du Holstein, ou même de la Basse-Normandie, à eelui d'un autre eheval qui aura véeu dans les eampagnes de Naples, dans les plaines de l'Arabie, ete.: le premier est bien autrement gros et riche en tissu eellulaire que le seeond, dont les formes sont beaueoup plus grêles, plus sèches et plus fines. Les hommes du Nord et des pays humides sont aussi plus gros, plus eelluleux, que ceux des pays méridionaux, comme vous vous en apereevrez aisément, si vous eomparez un Napolitain, un Espagnol, un Arabe, par exemple, avec un habitant de la Hollande, de la Flandre, du Danemarck, de l'Angleterre, ou même des contrées nord-ouest de la Franee.

Différences dans les maladies. L'étude des maladies du tissu cellulaire n'a pas été faite jusqu'à présent avee le soin qu'elle exige, et l'analyse n'a pas toujours été poussée assez loin pour faire distinguer certaines altérations qui résultent de l'épanehement d'un produit morbide dans les mailles de ce tissu, des anomalies qui intéressent sa propre substance. Il paraît être susceptible d'hypertrophie, c'est-à-dire d'un aeeroissement excessif; si ce fait, admis par plusieurs auteurs, n'est pas certain, pour ee qui concerne le tissu

générateur, tel que nous l'étudions maintenant, c'est-à-dire, dans son état celluleux (1), on ne pourrait le révoquer en doute, dès qu'il concernerait certaines modifications assez simples de cet élément, telles que les tissus du derme cutané et du derme muqueux. Nous aurons en effet occasion de voir, en nous occupant de ces tissus, que leur hypertrophie a été fréquemment constatée.

Le tissu cellulaire tombe dans une véritable atrophie chez les sujets émaciés et atteints d'une maladie qui altère profondément la nutrition. Dans ce cas, on trouve, en même temps, qu'il est moins abreuvé de fluides. On conçoit très-bien que, chez les sujets dont nous parlons, et chez qui la plupart des élémens organiques sont dans un état d'appauvrissement, le tissu cellulaire se montre dans cet état, puisqu'il est la base d'organisation de tous les autres solides; c'est essentiellement lui qui doit être le point de départ de leur atrophie.

Ce tissu est-il susceptible d'inflammation, peut-il en être lui-même le siége, ou bien cet état morbide (que nous étudierons à propos des actes de la vie) appartient-il seulement au réseau des vais-

(1) On ne saurait nier cependant que, dans certaines loupes, telles surtout que les lipomes, le tissu cellulaire, dans lequel se dépose la matière graisseuse, n'acquière une extension réelle, et ne présente un véritable état d'hypertrophie.

seaux capillaires et aux filets nerveux dont ceux-ci sont pourvus? Je crois que cette dernière opinion, sans être parfaitement démontrée, est cependant la plus rationelle, car il est extrêmement peu probable que le tissu cellulaire, privé, comme nous l'avons vu, de sensibilité, et ne jouissant que d'une contractilité faible, et à laquelle on peut contester encore d'appartenir à la vie, soit le siége d'une maladie aussi éminemment vitale, que l'est l'inflammation. N'est-il pas plus vraisemblable que cette maladie appartient au système vasculaire, qu'anime une très-grande quantité de nerfs? Au reste, nous ne discuterons pas plus long-temps cette question, qui ne pourra l'être d'une manière un peu complète, et avec fruit, que lorsque nous aurons recueilli, dans la suite de ce cours, tous les élémens nécessaires pour cela.

Maintenant, nous avons à parler d'un autre phénomène, fort important à connaître en pathologie, savoir, de la cicatrisation et de l'adhérence des parties organiques par suite de leur inflammation.

C'est un fait bien reconnu, que toutes les fois qu'il y a solution de continuité dans une partie quelconque de l'organisme, cette solution porte nécessairement sur le tissu cellulaire, qui lui sert de base, comme sur tous les autres tissus qui entrent dans sa composition. Par suite de l'irritation

et de l'inflammation produites par le déchirement des cellules vasculaires ou non vasculaires, on voit suinter des bords de la plaie un élément fluide, que nous avons nommé *humeur plastique* (1), et qui, en se coagulant ou se concentrant, augmente l'étendue de chaque bord jusqu'à ce qu'il rencontre celui qui lui est opposé. C'est dans cet élément, sous cet abri, que pousse, par extension, le tissu cellulaire des parties divisées, en même temps que la matière plastique elle-même se convertit en système générateur, comme nous avons vu que cela avait lieu dans la série des développemens de ce système. Certaines modifications du tissu cellulaire, telles que le tissu vasculaire, et même le système nerveux, se développent selon le même mode, et l'espace formé par la solution de continuité est rempli d'une manière plus ou moins parfaite, suivant que les combinaisons des tissus qui composent les parenchymes étaient susceptibles de se former plus ou moins complètement. Voilà ce qui constitue la cicatrice. Ainsi, le siége de ce résultat est indubitablement le système cellulaire. Plus il abonde dans un parenchyme, plus la cicatrice est prompte et facile; moins il y en a, et moins elle est rapide, comme nous le voyons, lorsque nous examinons comparativement les phénomènes de la cicatrisation

(1) *Voy.* t. 1, p. 176.

d'une solution de continuité, d'une part, dans quelque partie de l'enveloppe générale, et de l'autre dans les tissus cartilagineux ou osseux.

Ce dont je viens de parler a également lieu, quelle que soit la forme de la solution de continuité; qu'elle soit profonde et étroite, ou bien large et superficielle, les phénomènes sont absolument les mêmes.

On peut dire la même chose de ce qu'on a nommé *adhérence*, de ce phénomène pathologique par lequel un organe, ordinairement libre et séparé des parois de la cavité qui le renferme, ou des autres organes qui s'y trouvent avec lui, contracte avec ces parois ou avec ces organes une véritable continuité, dans une plus ou moins grande étendue. C'est une cicatrice réelle, analogue à celle qui se produirait entre les deux bords d'une même partie divisée, et qui a lieu ici entre deux parties naturellement séparées. L'inflammation, par suite d'une irritation, s'est emparée d'un point plus ou moins étendu de la surface d'un organe ou de la cavité qu'il contient; d'où production, exhalation d'une lymphe plastique vivante, extension des systèmes celluleux et vasculeux enflammés. Si ce point ne touche à aucune partie de l'organisme vivant, la cicatrice aura lieu comme dans une lésion extérieure; mais qu'il soit, au contraire, en

contact immédiat avec un autre point, et surtout que celui-ci soit également enflammé, ou dans les mêmes circonstances que le premier, et alors une cicatrice d'adhérence aura lieu, absolument comme entre les branches de deux arbres vivans qu'on aura rapprochées, après avoir préalablement enlevé l'épiderme de chacune d'elles au point de contact. Le tissu cellulo-vasculaire, qui constitue la cicatrice d'adhésion, forme alors ce qu'on a nommé des fausses membranes, résultat que l'on a confondu à tort sous un même nom avec les couches muqueuses ou albumineuses qui se produisent et s'exhalent à la surface des membranes enflammées. Les premières seules sont susceptibles de s'organiser, ou mieux, sont toujours organisées, puisqu'elles sont une extension d'une partie à une autre d'un tissu vivant; les secondes ne sont que des produits nécessairement morts, et qui jamais ne peuvent s'organiser; c'est par la confusion de deux choses très-différentes que les pathologistes ont été conduits à admettre que les couches muqueuses ou albumineuses peuvent s'organiser. Au reste, nous reviendrons encore sur ce sujet, au moment où nous traiterons des produits de l'organisme.

Le tissu cellulaire est-il susceptible de maladies asthéniques, c'est-à-dire des maladies dans lesquelles il perdrait en quelque sorte sa vitalité?

Cela me paraît extrêmement probable; mais je crois, en même temps, qu'il faut rapporter ces états morbides aux fluides qui sont exhalés et répandus dans les mailles de ce tissu très-peu vivant par lui-même. On conçoit parfaitement que le mouvement d'exhalation et d'absorption sera moins actif et pourra même cesser, et que le tissu cellulaire perdra tout signe de vitalité, dès qu'il viendra à recevoir moins de sang.

Quant aux altérations de texture et de composition chimique du tissu cellulaire, elles ont été étudiées jusqu'ici d'une manière tout-à-fait incomplète, parce que, comme je le disais plus haut, on n'a pas eu soin de séparer ce qui, dans ces altérations, doit être rapporté aux substances épanchées dans les cellules de ce tissu, de celles qui le concernent spécialement. Un auteur (je crois que c'est Bichat) a dit que, dans les affections carcinomateuses, le tissu cellulaire devient cassant, très-facile à se briser; en un mot, qu'il prend un caractère particulier, et qu'il perd jusqu'à ses propriétés de tissu. Je le concevrais très-bien, mais je n'aurai de certitude sur la réalité de ce fait que lorsque je serai assuré que l'on n'a pas attribué au tissu lui-même un phénomène qui serait dû à la matière pathologique dont il est rempli. Je suis très-porté à croire que, dans ce qu'on a nommé les dégénérescences squirrheuse, cérébriforme,

mélanosique, etc., le tissu cellulaire ne joue d'autre rôle que de servir de dépôt à des substances morbides exhalées, qui viennent occuper ses mailles, et s'y accumuler en plus ou moins grande quantité. J'ignore toutefois s'il ne subit pas ensuite lui-même quelque altération, et quelles elles sont. J'admettrai plus volontiers que c'est lui qui est affecté dans la maladie connue sous le nom *d'induration du tissu cellulaire des nouveau-nés*, et que M. Chaussier a désignée sous celui de *sclérème*. Quelques personnes pensent cependant que cette induration est due à l'accumulation, dans ses mailles, d'un fluide albumineux concrescible.

Il y aurait alors quelque chose d'analogue à ce qu'on nomme l'ossification du tissu cellulaire. On sait, en effet, que ce tissu, surtout dans certaines modifications, est susceptible de passer à l'état cartilagineux ou osseux, par le dépôt, dans ses mailles, de la substance cartilagineuse ou du phosphate de chaux; mais, dans ce cas, il ne prend jamais la forme régulière d'un os ou d'un cartilage proprement dit.

On a aussi admis quelquefois que c'est le tissu cellulaire qui produit le pus par sa décomposition. Nous nous bornerons en ce moment à dire que cette opinion est entièrement erronée. Nous le démontrerons, lorsque nous serons arrivés à traiter des produits anormaux de l'organisme.

Différences dans la série. Il nous reste maintenant à jeter un coup-d'œil sur les différences que présente le tissu cellulaire dans la série animale. Comme vous allez le voir, ses caractères ne laissent pas que de présenter des variations assez importantes, lorsqu'on l'étudie ainsi, aux divers degrés de l'organisation. On peut dire, pour exprimer d'une manière générale les différences dont nous devons parler, que le tissu cellulaire est d'autant plus distinct, et répond d'autant mieux à la définition que nous en avons donnée, que les organes sont plus nettement séparés dans l'organisme, qu'ils sont plus spécialisés, et, par conséquent, que l'être est plus élevé dans la série (car vous savez qu'à mesure que l'on descend l'échelle, l'organisation prend de plus en plus le caractère qu'elle a chez les végétaux, je veux dire cette espèce d'homogénéité, ce défaut de spécialisation, qui font qu'on ne peut plus saisir le moindre rapport de cause et d'effet entre la structure de telle ou telle partie de la plante et sa fonction) (1).

Mais si le tissu cellulaire qui est en dehors, et distinct du parenchyme des organes, est d'autant moins abondant, que ceux-ci sont moins nette-

(1) Il faut avouer, au reste, que les fonctions elles-mêmes se simplifient en se généralisant, à mesure que l'organisme devient plus simple et plus homogène dans sa structure.

ment séparés, celui qui forme leur trame, l'est au contraire d'autant moins, proportionnellement à leurs autres élémens, qu'on s'élève davantage dans la série, et que ces mêmes organes sont plus spéciaux ; ce qui revient à dire que l'élément générateur se reconnaît d'autant mieux dans les divers organes de l'économie, que l'être occupe un degré moins élevé de l'échelle ; c'est là une chose toute simple. Au contraire, la proportion ou la quantité du tissu cellulaire proprement dit, est d'autant plus grande, qu'on s'éloigne d'avantage de l'espèce humaine, pour se rapprocher du terme inférieur de l'animalité. Entrons dans quelques détails sur l'état du tissu cellulaire dans les divers groupes d'animaux.

Chez les *mammifères*, il présente tous les caractères que nous lui avons reconnus plus haut, puisque c'est chez eux que nous avons pris notre type. Ainsi que nous l'avons déjà dit, ce tissu est ici d'autant plus distinct au-dessous de la peau, que celle-ci est plus mobile sur les parties sous-jacentes ; aussi l'est-il davantage chez le chien, le cheval, le mouton, le bœuf, le chevreuil, etc., que dans l'espèce humaine. Le séjour paraît introduire aussi quelques différences du même genre, car les animaux aquatiques ont en général fort peu de tissu cellulaire sous-cutané, et leur peau est immobile ; il n'y a d'exception

à cet égard que pour le phoque, animal qui est pourvu d'un énorme peaucier, au moyen duquel il fait exécuter à son tégument externe des mouvemens très-étendus; aussi le système celluleux que recouvre cette membrane, est-il très-développé chez ce carnassier marin.

Chez les *oiseaux*, le tissu cellulaire offre des mailles plus lâches que chez la classe précédente; les filamens et les lamelles qui le constituent sont plus alongés, et permettent des mouvemens plus considérables, ce qui était nécessaire chez des animaux destinés à une locomotion très-active et très-difficile, et dont tout l'organisme est modifié pour cela.

Chez les *reptiles*, le tissu qui nous occupe, est également fort lâche; celui des tortues présente des mailles assez grandes, qui contiennent peu de graisse. Cette matière, comme nous l'avons vu, est verte, et ne se trouve que dans l'abdomen. Au tronc, le téguiment étant solide et immédiatement accolé à la charpente osseuse, il n'y a pas de tissu cellulaire sous-cutané distinct.

Dans les *amphibiens*, il existe entre le derme et les parties sous-jacentes, une couche mince de tissu cellulaire très-lâche. L'extrême laxité de ce tissu, et la grande mobilité de la peau qui en est le résultat, permettent à celle-ci de se dis-

tendre considérablement, et de se prêter ainsi chez quelques-uns de ces animaux, tels que les crapauds et les grenouilles, au gonflement considérable qu'ils se procurent, en introduisant, par une faculté qui leur est propre, une quantité considérable d'air dans leurs énormes poumons vésiculeux.

Dans les salamandres, nous voyons, au contraire, la peau devenir déjà adhérente au système musculaire, caractère qu'elle va nous présenter au plus haut degré chez les poissons. On conçoit qu'alors le tissu celluleux sous-cutané sera serré et peu abondant.

Dans les *poissons*, cette couche n'existe plus, et si l'on rencontre encore quelque peu de l'élément cellulaire en dehors du parenchyme organique, ce n'est plus qu'aux articulations des appendices avec le tronc, autour des vaisseaux, et enfin des nerfs qui ont acquis un certain développement, sous le mésentère et sous le péricarde. On en trouve aussi passablement entre les fibres musculaires.

Le tissu celluleux présente ici, d'une manière permanente, un caractère muqueux, qui n'existe chez les classes supérieures que dans le premier âge.

Si, passant aux *animaux invertébrés*, nous examinons les *entomozoaires*, nous trouverons que,

chez les espèces aériennes, tout l'intérieur de l'animal est formé de tissu cellulaire. Ce n'est plus entre le tégument externe et les muscles qu'on aperçoit ce tissu, mais dans tout l'espace qui sépare ce tégument du tégument interne, en d'autres termes, de l'intestin. Toutefois en examinant cette partie intermédiaire avec une certaine attention, on ne tarde pas à reconnaître que ce qu'on prend au premier abord pour un simple amas de tissu celluleux, est une réunion de trachées, auxquelles se joignent quelquefois, par exemple, chez les araignées et les vers à soie, des appendices du canal intestinal destinés à des sécrétions particulières. Ce n'est pas à dire néanmoins qu'il n'y ait dans tout cela aucun vestige du tissu dont il s'agit; seulement il y en a moins qu'on ne le croirait dans le premier moment. Les entomozoaires aériens présentent plus de tissu celluleux séparé, que les espèces aquatiques; chez celles-ci, l'on n'en trouve souvent aucune trace, et tout le tissu de l'animal, depuis la surface externe jusqu'à la surface intestinale, paraît être formée par une substance unique, musculaire, partout contractile; dans ce cas, le canal intestinal n'est plus indépendant, n'est plus séparé des parties voisines par un tissu intermédiaire; il leur est étroitement uni, et semble être creusé dans la masse du corps. Vous

trouverez cette disposition chez les sangsues et chez tous les vers.

Dans les *mollusques* ou *malacozoaires*, le derme ne peut être séparé du pannicule musculaire, et il est, par conséquent, impossible de trouver un tissu celluleux sous-tégumentaire. Toutes les parties de l'animal tendent à l'homogénéité, et l'élément générateur ne se montre guère que sous la forme d'un tissu charnu sans cellules distinctes, et partout contractile.

Cette homogénéité, et la simplicité de l'organisme, sont encore plus frappantes dans les actinozaires; on y chercherait encore plus vainement que chez les mollusques du tissu cellulaire, hors du parenchyme qui constitue le corps entier; l'élément générateur n'est employé qu'à former ce parenchyme. Prenez une actinie, une méduse, et il vous sera difficile d'y voir autre chose que l'élément générateur. Cet élément n'est employé que comme parenchyme, et vous remarquerez, en outre, qu'il n'a plus ici de texture distincte, plus de mailles, et qu'il ne représente qu'une matière submuqueuse.

Enfin, dans les derniers animaux, et notamment dans les *polypes*, on ne trouve absolument qu'une substance granuliforme, mais qui conserve néanmoins encore de la contractilité. L'élément générateur demeure seul, dans un état

de parfaite homogénéité, et il est tout-à-fait impossible de retrouver les trois systèmes fondamentaux que nous lui avons vu former dans les organisations supérieures.

Ici, se termine, Messieurs, ce que j'avais à vous dire sur le système celluleux. Nous allons maintenant aborder l'histoire des tissus qu'il constitue en se modifiant plus ou moins, mais jamais cependant d'une manière aussi profonde que pour donner naissance aux systèmes que nous avons nommés *secondaires.*

Pour suivre l'ordre que nous avons établi précédemment, en prenant pour base la situation des tissus, nous nous occuperons d'abord du *tissu dermeux*; mais l'heure étant trop avancée, nous n'entamerons ce sujet que dans notre prochaine leçon.

QUINZIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. Du tissu dermeux ; véritable sens de cette dénomination. — 1° Tissu dermeux extérieur, ou dermectérien. — *Ses caractères anatomiques :* simplicité de la modification que subit le tissu cellulaire pour former le derme ; papilles de la surface externe de celui-ci. — *Caractères microscopiques :* le microscope n'apprend rien de particulier sur l'organisation du système dermeux. — *Caractères physiques :* son extensibilité n'est marquée que dans l'enfance ; phénomènes qui résultent de sa distension chez les femmes grosses ; élasticité du derme. — *Caractères organoleptiques :* le seul remarquable est la difficulté de la digestion de cet élément. — *Caractères chimiques :* lenteur extrême de sa dissolution dans l'eau bouillante, et de sa putréfaction, tout azoté qu'il est ; on le regarde comme formé de gélatine. — *Caractères vitaux :* le derme ne jouit que d'une sorte de *contractilité du tissu.* — *Différences.* 1° *Selon les parties du corps :* elles sont en rapports avec les fonctions de protection ou d'absorption. — 2° *Selon les âges :* elles consistent, en dernière analyse, dans une dessication progressive. — 3° *Selon les sexes*, 4° les *tempéramens*, 5° *les races*, il existe des différences notables sous le rapport de la densité et de la mollesse du corio-derme. — 6° *Selon les circonstances hygiéniques :* on en remarque aussi qui portent sur ces mêmes caractères, et qui dépendent surtout de l'influence atmosphé-

rique. — *Dans les maladies :* on a exagéré le nombre des maladies du derme en lui attribuant la plupart des affections des autres couches de la peau. Quelles sont celles qui l'atteignent lui-même. — 8° *Différences dans la série animale :* elles consistent principalement, comme celle du premier genre, en ce que le derme est d'autant plus solide et plus épais, qu'il sert davantage à la protection, et d'autant plus mince et celluleux, qu'il est surtout employé à l'absorption et à l'exhalation.

MESSIEURS,

Nous avons terminé dans la dernière séance l'histoire du système celluleux, par une revue des principales différences qu'il a présentées jusqu'à présent aux observateurs. Aujourd'hui nous passerons à l'étude des modifications de cet élément, et nous commencerons par celles de ces modifications que nous avons distinguées, sous la simple dénomination de *tissus,* de celles plus profondes qui constituent ce que nous nommons des *élémens secondaires.*

Le premier des tissus qui se présente à nous dans l'ordre de situation est le *tissu dermeux.*

1. *Du tissu dermeux.*

Le tissu dermeux est une modification assez peu profonde de l'élément générateur, qui oc-

cupe toute la surface de l'animal, tant extérieurement qu'intérieurement, qui se trouve en un mot, partout où l'organisme est en rapport avec le monde extérieur : c'est lui qui limite l'animal dans l'espace, qui, sous un point de vue, détermine sa forme, et qui porte les organes des sens externes, et l'appareil crypteux, d'où sortent les humeurs propres à exercer une première action sur les substances étrangères introduites dans l'économie pour servir à sa nutrition. Je dois vous faire observer que ce que j'entends par le système dermeux n'est pas tout ce qui entre dans l'enveloppe du corps, dans ce que nous nommons la peau, tant externe qu'interne. Celle-ci, en effet, n'est point un tissu, c'est une réunion de tissus, c'est un appareil. Vous y trouvez d'abord une couche principale unie par un tissu cellulaire plus ou moins abondant au système locomoteur sous-jacent; cette couche est le derme lui-même. Vous trouvez ensuite à sa surface extérieure un réseau vasculaire, puis vraisemblablement une couche nerveuse, et enfin ce qu'on nomme l'épiderme. Outre ces parties essentielles, le tégument en présente encore d'autres que je nomme accessoires ou de perfectionnement; ce sont les cryptes et les phanères, que nous étudierons prochainement, et qui servent aux divers rapports de l'être avec les circonstances exté-

rieures. C'est donc à tort, comme vous le voyez, que Bichat, et bien d'autres, à son exemple, ont décrit tout le tégument comme un système unique. Aussi restreignons-nous la dénomination de tissu dermeux à une seule couche de l'appareil cutané, et n'entendons-nous par là que le derme proprement dit, que cette partie connue également sous le nom de *corion*. Ayant ainsi déterminé d'une manière précise le sujet qui va nous occuper, et le sens qu'il faut attacher aux mots par lesquels nous le désignons, nous diviserons le système dermeux en externe ou cutané (ectérien, Laur.), et en interne ou muqueux (entérien, Laur.). Ce dernier, pour le dire en passant, est formé, selon moi, par la couche que Bichat regardait comme le tissu cellulaire sous-muqueux, tandis que ce qu'il a pris pour le tissu muqueux lui-même est en grande partie le réseau vasculaire sus-dermien; c'est ce que je vous démontrerai très-bien quand nous en serons à l'histoire de la seconde division du système qui nous occupe.

1° *Du tissu dermeux cutané ou dermectérien.*

Le tissu dermeux cutané consiste en une légère modification de l'élément générateur ou cellulaire; il est composé, comme celui-ci, de filamens et de lamelles anastomosés, feutrés, qui laissent entre eux des vacuoles d'autant plus petites, qu'on

les considère plus près de la surface externe. Ce tissu est en rapport, d'une part, avec la couche celluleuse sous-cutanée, et de l'autre, avec les couches supérieures du tégument externe, dont il constitue la partie principale (1). Tels sont, d'une manière générale, les caractères qui peuvent servir à la définition du système dermeux cutané. Beaucoup d'auteurs se sont occupés de son étude, et, comme je vous l'ai dit, la plupart, et Bichat à leur tête, ont embrassé avec ce tissu, y ont rattaché toutes les autres parties de la peau; ils ont pris en un mot un appareil pour un système élémentaire.

Caractères anatomiques. Le derme n'est autre chose, comme je vous l'ai dit tout à l'heure, qu'un tissu cellulaire condensé. La modification très-simple que subit cet élément dans sa texture, lui mériterait l'épithète de cellulo-fibreux, qui exprime assez bien cette disposition intermédiaire au tissu fibreux et au tissu générateur, qu'on trouve dans le derme. Presque entièrement celluleux à sa face interne, présentant encore là des

(1) La dénomination de cette partie de l'enveloppe est empruntée à sa position plutôt qu'à sa structure, parce que celle-ci varie trop : dans beaucoup d'animaux, il est même impossible de distinguer le derme du tissu cellulaire, ou pour mieux dire, ce dernier ne subit pas de modification sensible à la surface du corps.

vacuoles assez notables dans lesquelles pénètre le tissu cellulaire sous-cutané, il est plus ou moins serré à la surface externe, et y perd presque entièrement, au moins chez les animaux supérieurs, l'aspect de l'élément primordial, pour revêtir à peu près celui de ce qu'on nomme les *membranes fibreuses*, autre système qui résulte, comme nous le verrons plus tard, de la condensation du même élément. On observe néanmoins chez beaucoup de mammifères, et notamment dans l'espèce humaine, que la partie la plus dense du derme est le milieu de son épaisseur : à l'extérieur, il se renfle un peu pour former concurremment avec le réseau vasculaire et le tissu nerveux du tégument, de petites éminences connues sous le nom de papilles ; car les papilles ne sont pas uniquement, comme on l'a beaucoup dit, un tissu vasculo-nerveux. Les vacuoles que présente le derme, et qui sont surtout très-grandes à sa surface interne, reçoivent non-seulement le tissu celluleux sous-cutané, mais encore les vaisseaux qui vont former le réseau vasculaire, et les nerfs qu'on suppose se disposer également en réseau à la surface externe du corion, nerfs qui nous donnent la sensation du corps mis en contact avec notre peau.

Caractères microscopiques. On n'aperçoit rien de nouveau dans le derme, quand on arme ses yeux

du microscope; cet instrument permet seulement d'apercevoir des mailles et des filamens plus petits que ceux qu'on observe sans son secours. Les vacuoles présentent quelques variétés selon qu'elles servent à la sortie des poils, des vaisseaux, des nerfs, ou qu'elles sont traversées par les vaisseaux sudoripares admis par quelques anatomistes allemands, ainsi que nous le dirons plus tard.

Caractères physiques. Le tissu dermeux est d'une couleur blanche argentée, que nous retrouverons dans le tissu fibreux proprement dit. Il est fort extensible, mais seulement jusqu'à un certain âge ; ainsi il l'est beaucoup dans l'enfance et dans la jeunesse, tandis que dans la suite, il se prête de plus en plus difficilement à la distension. Mais cette distension n'a pas lieu, même chez les jeunes gens, au-delà d'un certain degré, sans que le derme s'altère dans sa texture ; ses fibrilles et ses lamelles cèdent alors, et se rompent en plus ou moins grand nombre, et les mailles très-agrandies deviennent en même temps fort apparentes ; c'est ce que vous pouvez observer chez la plupart des femmes qui ont fait des enfans. Chez elles, la peau du ventre et des parties voisines est tellement distendue pendant la grossesse, qu'elle s'éraille ; et lorsque la distension a cessé, on aperçoit, comme vous le savez, les cicatrices des fibrilles rompues, sous la forme de petites taches

blanches inégales, auxquelles on donne le nom de *vergetures*.

Le derme est généralement peu élastique et revient peu sur lui-même après sa distension; la peau forme alors des plis et des rides plus ou moins considérables, comme on le voit encore chez la plupart des femmes qui ont eu des enfans, comme on le voit également chez les sujets qui passent d'un certain embonpoint à un état d'émaciation. Il y a néanmoins des cas où le derme jouit à un degré éminent de l'élasticité; mais il prend alors tous les caractères du tissu fibreux jaune ou élastique : c'est ce qui a lieu dans le tégument du ventre chez l'éléphant; c'est ce qu'on observe encore chez les serpens, notamment chez les *boas* et les *serpens à lunettes* (coluber naja), animaux qui avalent des proies d'un volume bien supérieur à celui de leur propre corps, et qui avaient besoin pour cela que leurs tégumens, tant externes qu'internes, pussent se prêter à une distension considérable, et revenir ensuite sur eux-mêmes.

Le tissu dermeux est assez dense, comme nous l'avons vu plus haut; il offre toutefois à cet égard des variations notables. Il est mauvais conducteur du calorique; en échange, il transmet assez bien l'électricité, qui le traverse facilement quand il n'est pas trop épais, et quand il con-

serve une certaine laxité ; cette transmission est surtout facile chez les enfans, chez les femmes, et généralement chez les sujets nerveux. Son hygrométricité, ordinairement faible, se développe néanmoins dans quelques cas d'une manière notable.

Caractères organoleptiques. Le derme est sans odeur particulière ; il partage seulement celle de l'animal sur lequel on l'examine ; il n'a pas de saveur distincte, et n'exerce aucune action sur nos organes. La digestion est en général difficile, et en sépare peu de matière alibile ; cependant ce tissu est azoté, et contient une assez grande quantité de ce principe vraisemblablement complexe, auquel on donne le nom de gélatine, et qui entre dans la composition d'un bouillon fort nourrissant.

Caractères chimiques. On n'a pas étudié jusqu'à présent la composition chimique du derme, de manière à obtenir des résultats satisfaisans, parce qu'on n'a pas eu soin d'analyser isolément cette partie du tégument, et qu'on a toujours compris avec elle l'ensemble des élémens de la peau.

Le tissu dermeux se putréfie difficilement ; il se dessèche plus volontiers, comme Bichat l'a observé. On voit le tégument des cadavres exposés à une température atmosphérique élevée, ou à

un courant d'air rapide, perdre toute son humidité, et prendre, comme celui des momies, une sécheresse, une sorte d'état de tanage qui le préserve de décomposition pendant un temps presque indéfini. L'ébullition doit être fort prolongée pour dissoudre l'élément qui nous occupe, même lorsqu'elle a lieu dans la marmite de Papin, ou dans celle que M. Chevreul a modifiée. Cette opération le réduit complètement en gelée. Il est insoluble dans l'alcool, il se comporte comme une substance neutre à l'égard des réactifs. Les chimistes regardent le tissu dermeux comme composé de gélatine modifiée; c'est aussi l'opinion de M. Thomson. D'autres pensent qu'il entre dans ce tissu deux substances particulières qui n'ont pas encore été analysée; des chimistes anciens, M. Chaptal entre autres, ont admis de la fibrine dans la composition du derme; mais c'est un fait que les travaux postérieurs n'ont pas confirmé.

Caractères vitaux. Il est indubitable que le tissu dermeux est insensible par lui-même, et que les nerfs qui le traversent, sans se confondre avec lui, réclament pour eux toute la sensibilité dont il peut paraître doué. Les chirurgiens ont fait une observation intéressante, qui prouve bien que le derme, pris isolément, reste dépourvu de sensibilité, et que celle de la peau réside tout entière dans le réseau nerveux répandu à la surface

externe de ce même derme. Ils ont remarqué, dans leurs opérations sur les sujets vivans, qu'ils produisent des effets tout-à-fait opposés sous le rapport de la douleur, selon qu'ils incisent ou percent la peau de dehors en dedans ou de dedans en dehors ; dans le premier cas, l'incision est extrêmement douloureuse, elle ne l'est pas ou l'est beaucoup moins dans le second. Cela tient évidemment à la position du système nerveux, qui est étalé en une sorte de couche à la surface externe du corion, tandis qu'il ne fait que traverser en filets isolés la face adhérente pour se rendre à la première.

Le tissu nerveux n'est pas susceptible de se contracter sous l'influence de l'action nerveuse. Il ne jouit que de cette espèce de rétractilité que Bichat a nommée *contractilité de tissu*, laquelle persiste encore après la mort. Cette propriété se manifeste lorsqu'on coupe la peau dans un endroit où elle est bien soutenue, où elle repose sur une couche de tissu cellulaire sous-cutané ; la division de cette membrane est alors immédiatement suivie d'un écartement plus ou moins considérable des bords de la solution de continuité. Ce phénomène est la manifestation de l'élasticité ou de la contractilité du derme, et nous montre que le tissu cellulaire sous-cutané et les fluides dont il est abreuvé, le tiennent habituel-

lement dans un état de distension, qui cesse aussitôt qu'une cause quelconque le rend plus ou moins indépendant des parties voisines. Les chirurgiens connaissent très-bien le fait dont je parle ; aussi ont-ils bien soin, dans les amputations, de ménager d'avance assez de peau pour que la rétraction que doit subir cette membrane n'augmente pas l'étendue de la plaie, et pour qu'ils puissent obtenir une cicatrice aussi petite que possible.

Le derme est encore susceptible, selon moi, de se contracter sous l'influence du froid, et de se dilater sous celle de la chaleur. Les acides, et tous les corps qui agissent à la manière de ce que nous nommons en thérapeutique les corps astringens, provoquent encore le resserrement du tissu dermeux.

Cet élément paraît être susceptible d'irritation inflammatoire ; cependant, dans la plupart des cas, les inflammations du tégument siègent plutôt dans le réseau vasculaire et nerveux de la peau et dans les vaisseaux et le tissu cellulaire sous-cutané, que dans le derme lui-même. Au reste, nous reviendrons sur cet objet, quand nous examinerons les changemens que subit le tissu dermeux dans les maladies dont il est susceptible.

C'est ce que nous allons faire tout à l'heure, car nous sommes arrivés à l'examen des différences qu'il présente.

Différences. Les différences que l'on peut observer dans ce tissu peuvent porter sur l'épaisseur, sur la densité, et même sur le degré de mobilité, qui sont plus ou moins considérables.

Différences selon les parties des corps. Dans tous les endroits où le derme doit défendre l'organisme contre l'action grossière des corps extérieurs, il acquiert une épaisseur et une densité considérables. C'est ce qu'on voit, par exemple, à la plante des pieds dans l'homme, sous les articulations des doigts dans les animaux digitigrades, à la face externe des membres en général, aux parties supérieures du corps, surtout dans la ligne médio-dorsale. Au contraire, il devient très-mince, très-peu serré partout où la peau doit être plus absorbante, plus flexible, et même un peu translucide, comme cela se remarque aux parties inférieures du corps, à la face interne des membres, surtout vers leurs articulations, au prépuce, aux paupières. Le tissu dermeux, dans ces derniers cas, ressemble presque tout-à-fait au système celluleux.

Quant à la mobilité dont il est susceptible, (et qui tient à sa communication avec la masse de l'organisme au moyen du tissu cellulaire sous-posé, ainsi qu'à la proportion du tissu contractile qui lui reste adhérent) elle est presque constamment nulle aux membres, tandis qu'elle est plus

ou moins considérable au tronc, surtout aux parties antérieures et à la face.

Différences suivant les âges. Le tissu dont nous faisons l'histoire présente des modifications également importantes selon les diverses époques de la vie. En effet, chez le fœtus, le corio-derme est presque granuleux, gélatineux, transparent; il n'acquiert sa véritable nature que lorsque le jeune sujet a cessé d'être baigné par un liquide, et quand il est exposé au contact de l'air. Avec l'âge, il s'amincit de plus en plus; sa texture devient plus serrée, plus sèche, moins perméable; il est plus adhérent, et, par conséquent, moins mobile; c'est ce dont vous pouvez aisément vous assurer, en examinant comparativement la peau d'un jeune fœtus, celle d'un enfant, celle d'un individu adulte, et celle d'un vieillard parvenu à l'état de décrépitude.

Différences selon les sexes. On retrouve à peu près les mêmes différences à l'égard des sexes qu'à celui des âges. Comparez en effet le corio-derme des femmes avec celui des hommes, et, en général, celui des individus femelles avec celui des individus mâles dans les animaux, et vous remarquerez qu'il est toujours plus mince, moins serré et plus poreux dans les premiers que dans les seconds.

Différences suivant les tempéramens. Les dif-

férences de ce genre sont également susceptibles d'être appréciées, et elles portent de même sur la mollesse, l'épaisseur, le gonflement, qui sont plus considérables dans le tempérament lymphatique que dans les autres, et surtout que dans le tempérament bilieux.

Différences suivant les races. On conçoit très-bien que le tissu dermeux offre aussi quelques différences selon les races; mais elles sont moins appréciables ou n'ont pas été étudiées.

Les circonstances hygiéniques ont nécessairement quelque influence pour faire varier un peu les propriétés du tissu que nous étudions; car le séjour dans un lieu humide et peu exposé à l'action de la lumière solaire, et dans un climat dont la température est assez basse, donne au tissu dermeux une mollesse, une épaisseur, une blancheur même, assez différentes de ce qu'on voit dans le derme des hommes, et même des animaux qui habitent dans des circonstances opposées. L'action prolongée d'un froid sec le modifie aussi autrement que celle d'une température élevée. En effet, dans le premier il est assez mince, d'une texture serrée, comme on le voit dans les Groënlandais, tandis qu'il offre les caractères opposés chez les nègres, et même chez les Hottentots.

Je ne vois pas que des modifications dans l'espèce de nourriture aient aucune influence sur les

propriétés du tissu dermeux. Mais on conçoit très-bien que la nature des vêtemens puisse en exercer une, quoique dans des limites assez restreintes; et l'on comprend, en outre, que les différences qui peuvent en résulter doivent avoir quelque analogie avec celles qui sont occasionnées par le séjour.

Différences dans les maladies. Le tissu dermeux paraît susceptible d'un grand nombre de maladies; mais ce n'est là qu'une apparence, et depuis que la pathologie est devenue plus positive, depuis qu'elle marche appuyée sur l'anatomie et sur des études vraiment physiologiques, on a reconnu que le derme était rarement le siége des maladies de la peau, et que la plupart de ces affections occupent, lorsqu'elles sont superficielles, le réseau vasculaire, les cryptes et les appareils phanériques, et quand elles sont profondes (ce qui est le cas du furoncle), les vaisseaux capillaires sous-dermiens (1). Il importe beaucoup, vous le voyez, de bien distinguer, dans les maladies dont je parle, les divers élémens de la peau, afin

(1) Comme le tissu cellulaire sous-cutané se continue en se confondant avec le derme, il arrive nécessairement que les vaisseaux du premier arrivent dans le second, et que, lorsqu'ils sont malades, l'affection se propage aisément dans l'épaisseur du derme, qui alors, et comme cela a lieu dans le furoncle, en souffre et en est plus ou moins altéré.

de reconnaître les véritables différences de ces maladies, qui souvent ne sont pas des différences de nature, mais seulement de siége. En tête des affections sthéniques dont le derme est susceptible, il faut ranger l'hypertrophie : on voit en effet ce tissu devenir quelquefois le siége d'un surcroît de nutrition, et acquérir par suite de cela une épaisseur considérable. Vous avez dans l'*éléphantiasis* un exemple frappant de ce genre d'anomalie; vous la retrouverez dans d'autres maladies qui intéressent, comme celle que je viens de citer, le système des vaisseaux lymphatiques; car il y a un rapport bien certain entre les développemens du système vasculaire, et surtout de celui des vaisseaux blancs, et les hypertrophies, soit du tissu cellulaire lui-même, soit de ses modifications les plus simples, telle qu'est celle qui constitue le derme.

Ce dernier est-il susceptible de s'atrophier? On ne conçoit pas *à priori* la possibilité d'une pareille anomalie, parce qu'il faut toujours que l'être soit limité dans l'espace d'une manière qui soit en rapport avec les circonstances extérieures : il serait difficile que la principale partie du tégument s'annihilât au point où nous voyons s'annihiler les muscles et quelques autres organes, dont les fonctions ont cessé depuis un certain temps.

Nous avons déjà vu que l'inflammation peut

affecter le tissu celluleux qui entre dans la composition du derme, mais que le plus ordinairement c'est le tissu vasculaire de l'une ou de l'autre de ses surfaces qu'atteint cet état morbide; et que, dans une foule de cas où il semble exister dans l'épaisseur du corion, il n'intéresse pas cette couche elle-même, mais seulement les cryptes (1) qui s'y trouvent logés. Les cicatrisations des plaies du derme ont lieu exactement comme celles du tissu cellulaire; la rapidité de leur marche est en rapport avec la densité et avec le degré d'énergie nutritive.

Quant aux maladies qui ont un caractère asthénique, nous ne concevons guère comment elles pourraient atteindre dans la peau autre chose que les vaisseaux et les nerfs, qui jouissent seuls d'une activité un peu prononcée; et l'on se fait difficilement une idée de ce que peut être, pour le derme lui-même, une maladie de ce genre, tant sa vitalité est latente. Au reste, l'expé-

(1) Si l'on ne consultait que l'apparence, on attribuerait au derme une foule de maladies qui appartiennent aux autres parties tant essentielles que de perfectionnement des membranes tégumentaires, maladies qui d'ailleurs ne sont pas en rapport avec la vitalité si faible dont jouit ce tissu; il ne faut jamais oublier que le rôle du derme cutané est celui d'organe de protection, et qu'il est organisé de manière à pouvoir, dans beaucoup de cas, acquérir une solidité très-grande, dont il ne serait pas susceptible, s'il était plus vivant.

rience ne nous a rien appris encore à ce sujet.

Enfin, nous ferons, pour ce qui concerne les altérations de tissu qu'on a attribuées au derme, la même réflexion que nous avons faite pour celles qui ont été rapportées au tissu cellulaire, et nous dirons que, dans le premier cas, comme dans le second, on a très-vraisemblablement pris de simples dépôts de matières morbides dans les mailles du tissu, dépôts qui distendaient ce dernier, et le rendaient plus ou moins difficile à retrouver au milieu de ces matières, pour des transformations pathologiques de l'organe lui-même.

Différences dans la série animale. Nous allons voir maintenant que les caractères du derme varient d'une manière assez notable, selon les divers groupes d'animaux. Les différences qu'il offre, quand on l'envisage de la sorte, se rapportent au rôle que ce système est destiné à remplir à l'égard des circonstances extérieures, et elles consistent principalement en ce que la densité et la solidité du tissu dermeux augmentent d'autant plus, que le tégument doit servir plus exclusivement d'organe protecteur, tandis que ce tissu devient d'autant plus mou et plus perméable, qu'il est plus spécialement destiné à absorber.

Parmi les *mammifères*, nous voyons des familles chez lesquelles la peau jouit d'une faculté

d'exhalation très-prononcée, tandis que, chez d'autres, cette membrane est privée plus ou moins complètement de cette faculté. Ainsi l'homme, les ruminans, les solipèdes, et beaucoup d'autres animaux de cette classe, perdent plus ou moins de liquide par la transpiration cutanée, tandis que plusieurs carnassiers, tels que le loup, le chien, le renard, ne perspirent ni ne transpirent jamais. Cette différence physiologique tient, du moins en très-grande partie, à une différence dans la densité du derme. Le derme du loup, que je choisis, parce que cet animal est un de ceux qui sont demeurés dans les circonstances naturelles où ils avaient été placés originairement, ce derme vous surprendra par sa solidité, par sa densité, par la résistance qu'il offre à la macération. Il y a un autre animal dont le corion est encore plus dense et plus solide, le paresseux; je vous montre ici un échantillon de sa peau, dont vous pouvez apprécier l'épaisseur, proportionnellement si grande par rapport au volume du corps. La nature a garanti par là ce petit quadrupède contre des atteintes dont le reste de son organisation ne lui permettait pas de se préserver autrement que par une résistance passive.

Le derme de l'homme et d'un grand nombre d'autres mammifères est au contraire assez lâche,

assez mou, et fort bien disposé, par cela même, pour l'absorption et pour l'exhalation, mais fort mal pour la protection.

Quelquefois, pour mieux servir à la défense, le derme des mammifères s'encroûte d'une matière inorganique qui se dépose dans l'intérieur de son tissu, et qui lui donne le caractère que nous lui trouverons chez les crustacées et chez quelques autres animaux inférieurs; c'est ce que nous voyons dans le *tatou*, petit animal de l'Amérique méridionale, que vous avez là sous vos yeux. Vous voyez que son tégument, grâce à la matière calcaire qui entre dans sa composition, vous présente la dureté du tissu osseux, et constitue sur la plus grande partie du corps un têt très-dur, composé de pièces nombreuses qu'unissent entre elles des portions non encroûtées. Ce têt, sous lequel ce petit mammifère peut se retirer tout entier au moment du danger, le défend parfaitement contre les atteintes de ses ennemis (1).

Vous trouvez chez l'éléphant et chez le rhinocéros, en un mot chez tous les *pachydermes*, un tissu dermeux très-épais, très-dense, et tout-

(1) Cette organisation aussi exclusivement protectrice du tégument externe, si commune dans les classes inférieures, est tout-à-fait digne de remarque chez un mammifère; car, en général, au degré supérieur de l'animalité, c'est surtout pour la sensation que le tégument se modifie.

à-fait propre à la protection de l'animal, mais en échange, très-mal organisé pour la transmission des fluides. Quand la peau doit servir à avertir l'animal du contact des corps extérieurs, le derme s'amincit, et le système nerveux devient la partie prédominante de cette membrane. Vous en avez un exemple dans l'aile de la chauve-souris. La peau de cet appendice est d'une finesse presque arachnoïdienne, et en même temps sa sensibilité est arrivée au point, qu'elle permet à l'animal d'apprécier les moindres modifications de l'air dans lequel il vole, et par ce moyen l'approche des corps contre lesquels il ne manquerait pas, sans cela, de se heurter pendant la nuit. Il y aurait encore bien des choses à vous dire sur le derme des mammifères, mais je me bornerai à ce petit nombre de considérations générales, parce que plus de détails nous entraîneraient dans le champ de l'anatomie proprement dite.

Dans les *oiseaux*, le tissu dermeux est constamment plus mince et plus perméable que dans les mammifères. Il en résulte que ces animaux jouissent d'une sensibilité tactile plus développée que la plupart des précédens, qu'ils sentent mieux toutes les influences atmosphériques, et qu'ils sont par cela même en état de nous annoncer les tempêtes, les changemens de température, et ceux de la direction des vents. Quelques es-

pèces d'oiseaux ont même la propriété d'être si rapidement modifiés par les circonstances extérieures, qu'on voit en un temps fort court l'absorption amener chez eux, sous l'influence de ces circonstances, des changemens notables : c'est ainsi que les ortolans, et quelques autres petits animaux du même genre, parviennent en une nuit à un état graisseux très-remarquable; phénomène qui est indubitablement en rapport avec l'état du derme, c'est-à-dire avec l'extrême ténuité que présente ici cet élément de la peau.

En descendant l'échelle des oiseaux, vous trouverez qu'à mesure que ces êtres deviennent davantage aquatiques, leur derme subit des modifications assez considérables dans son épaisseur et dans sa densité.

Comparez en effet la peau d'un oiseau marcheur, comme l'autruche ou le casoar, avec celle d'un oiseau qui vole habituellement. Celui-ci, couvert d'un duvet de plumes très-abondant, qui lui était nécessaire pour pouvoir passer sans danger de la température plus ou moins élevée qu'il trouve à la surface de la terre, à la température toujours beaucoup plus basse qui règne dans les régions supérieures de l'air ; cet animal, dis-je, n'a qu'un derme assez mince, parce que ce n'est pas cette couche qui sert alors à la protection : mais dans l'oiseau marcheur, chez qui les plumes sont bien

moins abondantes à cause de son mode de locomotion, le derme a dû prendre une épaisseur remarquable et beaucoup de densité. Les oiseaux essentiellement aquatiques, comme les plongeons, les manchots et même les canards, ont encore le corio-derme plus épais et plus dense; mais si vous observez cette couche sur le tarse et surtout sous le pied, où elle se trouve constamment en rapport avec des corps résistans, vous remarquerez qu'elle arrive au summum d'épaisseur, de résistance dont elle est susceptible dans les oiseaux; aussi est-elle encore bien plus épaisse et bien plus résistante, et la trouve-t-on incapable d'absorption et d'exhalation.

Chez les *reptiles*, le derme devient de moins en moins distinct du tissu cellulaire sous-posé. Quoique fort mince, il est en général très-sec, d'une texture très-serrée et fort peu susceptible d'absorption. Celui de quelques animaux de cette classe, tel que le jecko, fait exception à cette règle, et absorbe assez facilement. Mais voyez les tortues, les crocodiles, les lézards, les couleuvres et les vipères; leur derme est solidifié extérieurement pour la protection par une sorte d'épiderme corné qui se dispose en écailles, en suivant constamment la forme squameuse du derme lui-même.

Dans les *amphibiens*, le derme cutané prend

tous les caractères du derme muqueux, que nous trouverons dans le canal alimentaire. Il est mou, assez lâche, et tout-à-fait bien disposé pour l'exhalation et pour l'absorption ; aussi exhale-t-il habituellement un liquide particulier, et absorbe-t-il avec beaucoup de facilité les fluides ambians, tant pour la nutrition que pour la respiration. M. Edwards a confirmé, dans ces derniers temps, une observation déjà faite, et qui prouve bien toute l'activité et toute l'importance de l'absorption chez ces animaux ; c'est que les grenouilles et les salamandres qu'on prive de leurs poumons, vivent encore fort long-temps à l'aide de la respiration des gaz ambians qui se fait par leur peau.

Le derme des protées, animaux très-inférieurs du même groupe, présente au plus haut degré la consistance muqueuse. Il fournit ici une telle abondance de matière visqueuse par ses interstices ou pores, qu'on est obligé de changer plusieurs fois l'eau dans laquelle on place ces êtres, de peur que la putréfaction ne s'empare de cette eau, qui deviendrait alors pernicieuse pour l'animal.

Nous avons déjà eu l'occasion de vous faire observer que ce derme, tout-à-fait libre du tissu sous-jacent dans les batraciens proprement dits, devient au contraire très-adhérent dans les salamandres et dans les genres voisins ; ce qui les

rapproche des animaux de la dernière classe du type des ostéozoaires.

Dans les *poissons*, le derme tend, comme nous l'avons vu, à se confondre avec le tissu sous-jacent, et perd entièrement sa mobilité. Il est donc, en général, peu ou point distinct; son tissu est cependant quelquefois assez serré, comme dans les anguilles, par exemple. Vous savez que sa surface est recouverte, dans cette classe, de petites parties mucoso-calcaires, auxquelles on donne le nom d'*écailles;* ici, ce n'est plus, comme dans les reptiles, au derme lui-même et surtout à l'épiderme qu'appartiennent ces petits corps; ce ne sont plus des espèces de replis solidifiés de ces deux couches, ce sont des concrétions de matières mucoso-calcaires qui se déposent dans de petites poches fournies par le réseau vasculaire sus-dermien. Quelques espèces de poissons, telles que les anguilles, les lamproies, ont un derme mou, très-perméable et sensible, quoique d'une certaine épaisseur, et sont dépourvues d'écailles; mais toujours cette couche est intimement unie à la couche musculaire.

Si nous passons maintenant aux *animaux articulés extérieurement*, ou aux *entomozoaires*, nous verrons le derme prendre un caractère particulier, c'est-à-dire qu'il s'encroûte de matière dure, et forme des pièces solides, réunies par des

parties restées molles, qui forment par cela même des articulations. Cette modification est exactement celle que nous avons signalée chez le tatou, dans la classe des mammifères ; elle est seulement plus générale chez les *entomozoaires* et s'étend à toute la surface du corps, tandis que, chez les vertébrés, elle n'intéresse que le tégument du tronc. La matière dure qui encroûte le derme est tantôt calcaire et tantôt cornée. Dans les scolopendres, par exemple, le derme se compose d'anneaux sub-calcaires, articulés à l'aide de portions molles, tandis que, chez la très-grande partie des autres insectes, les anneaux sont cornés.

Chez les *crustacées*, le derme se compose de plusieurs couches, dont la plus interne, restée membraneuse, et qui est le moyen d'articulation des pièces solides du têt, constitue le derme proprement dit: les autres, placées à la partie externe, mais toutefois au-dessous du pigmentum et de l'épiderme, sont l'une cornée et l'autre calcaire. Ces dernières couches se détachent à certaines époques pendant la période d'accroissement de l'animal, et sont remplacées par des couches nouvelles. La couche interne ou le véritable derme est fort mince, comme on le conçoit parfaitement. La même disposition se retrouve dans quelques insectes; seulement les couches qui tombent sont de matière cornée.

Chez les mollusques, le tégument présente une grande mollesse et se confond presque partout avec le tissu contractile sous-jacent, qui lui-même est de moins en moins spécialisé, et se rapproche toujours plus du tissu générateur. On peut cependant très-bien distinguer, dans certaines espèces, le derme, le réseau vasculaire et un pigmentum à la surface de celui-ci. Dans la plupart des mollusques, on trouve, entre la couche coriodermienne et le réseau vasculaire de la peau, un dépôt de matière calcaire et de mucosité qui tient cette matière en dissolution. Le dépôt dont je parle est ce qui constitue la coquille des malacozoaires. On conçoit très-bien que lorsque celle-ci existe, le derme est moins épais et conserve davantage son caractère muqueux que lorsqu'il n'est pas protégé, et qu'il est lui-même en rapport avec les circonstances extérieures; c'est en effet ce qu'on observe. Ainsi l'état muqueux, de son tissu, sa confusion presque totale avec le tissu contractile sous-jacent, et dans un très-grand nombre de cas, la présence d'un dépôt calcaire à sa surface, tels sont les trois caractères que présente le derme des mollusques.

Dans les *actinozoaires*, nous retrouvons bien, en général, la tendance progressive du derme à se confondre avec la couche contractile sous-jacente; mais nous trouvons aussi quelques espèces dans lesquelles le derme revêt un caractère distinct;

c'est ce qui a lieu surtout chez les holothuries, chez les oursins et chez les astéries.

Le derme, chez les *holothuries*, est assez épais, flexible, bien que d'une texture assez serrée, blanc, et se distingue de la couche musculaire sous-posée; il s'en exhale une grande quantité de mucosité, qui indique en lui des vacuoles très-nombreuses.

Dans les *oursins*, le derme naturellement très-mince, peu résistant, et d'une consistance gélatineuse s'encroûte d'une matière calcaire qui forme une couche assez épaisse, et que recouvre le pigmentum. Cette matière se dépose en petits cristaux très-rapprochés, non dans les mailles mêmes du derme, mais à sa surface, et l'ensemble de ces cristaux forme un véritable têt fort solide, à la superficie duquel s'élèvent des tubercules et des épines également calcaires, qui ont mérité à l'animal dont je parle le nom de *hérisson de mer*.

Chez les *astéries*, ou étoiles de mer, le derme est encore plus distinct que chez les oursins; il est aussi encroûté d'une matière calcaire, qui forme à sa surface des épines et des espèces de tubercules très-diversifiés.

Enfin dans les animaux tout-à-fait inférieurs, on finit par ne pouvoir plus distinguer de tégumens, la surface de l'animal, comme tout le reste de son corps, ne formant plus qu'une masse homogène de matière gélatiniforme contractile. Quelques-uns

d'entre eux semblent au premier abord offrir un tégument solide; mais on est bientôt détrompé par un examen plus attentif, et l'on reconnaît que les dépôts de matière calcaire qui se retrouvent encore chez les coraux et chez les polypes, sont tout-à-fait compris dans les mailles du tissu même de l'animal, et ne servent qu'à lui fournir un moyen de sustentation.

Je terminerai donc ici l'histoire du corio-derme, et je passerai à celle du muco-derme. C'est par elle que je commencerai ma prochaine leçon.

SEIZIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. Du muco-derme. — Erreur commise par Bichat à son égard. — *Ses caractères anatomiques :* ils consistent surtout en ce que la texture est ici plus lâche que dans le derme cutané. — *Caractères microscopiques :* ils ne diffèrent pas des précédens. — *Caractères physiques.* — *Caractères chimiques :* de la *présure*, de sa composition, et de la raison de son acidité. —*Caractères vitaux :* le muco-derme ne paraît jouir que de la vie de nutrition, du moins chez les animaux supérieurs. — *Différences.* 1° *Selon les parties du corps :* elles sont très-grandes, et sont commandées par la fonction de chaque portion du muco-derme, ainsi qu'on s'en convainct quand on examine comparativement ce tissu à la bouche, où son rôle est encore mécanique, dans l'intestin où il absorbe le fluide nutritif, et dans les organes de l'absorption aérienne. — 2° *Selon les âges :* il est d'autant plus mou et plus lâche, que le sujet est dans l'âge de l'activité nutritive, c'est-à-dire plus jeune. — 3° Nous ne savons rien encore sur les modifications qu'offre peut-être le mucoderme, suivant les sexes, les tempéramens et les races. — 4° Les circonstances hygiéniques influent sans doute sur l'état de ce tissu ; mais nous ignorons à peu près complètement les effets de ces influences. — 5° *Plusieurs maladies* atteignent et modifient le muco-derme. — 6° Les différences principales que présente ce tissu *dans la série*, consistent dans sa confusion progressive avec les parties sous-jacentes, à mesure qu'on descend l'échelle. — Du tissu scléreux. — Sa situation. Idée générale de ce tissu. — Sa division en quatre espèces. — 1° Du tissu fibreux. — Considérations générales sur sa nature et sur ses diverses destinations. — *Caractères anatomiques :* ce tissu est

toujours composé de fibres qui se disposent de diverses manières pour former des faisceaux, des membranes, etc. — *Caractères physiques :* il se distingue surtout par son extrême densité. — *Caractères organoleptiques.* — *Caractères chimiques.* — *Caractères vitaux :* il est aussi peu vivant que possible.

MESSIEURS,

Après avoir étudié rapidement dans notre dernière leçon le tissu dermeux qui entre dans la composition du tégument externe, et que nous nommons le *corioderme*, nous devons vous dire aujourd'hui quelque chose de cette autre portion du derme qui appartient au tégument interne, et je tâcherai de vous faire apprécier les différences qui distinguent généralement cette portion de la première, en raison de sa situation et des nouvelles fonctions auxquelles la peau est appelée à la surface intérieure de l'organisme.

2° *Du tissu muco-dermeux.*

Je crois inutile de vous rappeler qu'il ne faut pas regarder comme réellement intérieure la position de cette seconde moitié du tégument; qu'elle ne cesse nullement de représenter la surface de l'animal, et qu'elle est destinée, comme la peau proprement dite, à mettre celui-ci en rapport avec le monde extérieur. Vous savez également que cette position était réclamée dans les organismes compliqués, par la nécessité où ils

sont de réagir plus ou moins long-temps sur les substances étrangères qu'ils doivent absorber et s'assimiler pour réparer les pertes occasionées par le mouvement de décomposition ; mouvement qui, vous le savez, constitue avec celui d'absorption nutritive le double phénomène qu'on peut regarder comme le caractère essentiel de la vie.

La peau interne ou rentrée a reçu de Bichat la dénomination générale de *membrane muqueuse* ou de *système muqueux*. Nous ferons à ce célèbre anatomiste le reproche que nous lui avons déjà adressé au sujet du tégument externe, celui d'avoir présenté comme un tissu élémentaire un appareil complet composé de plusieurs parties organiques; en effet, il a compris dans son système muqueux non-seulement le derme, mais le réseau vasculaire, le pigmentum, l'épiderme, et les cryptes qui s'y trouvent adjoints, et qui concourent avec lui à la composition des organes digestifs, respiratoires, génitaux, etc.

Bichat a commis une erreur d'un autre genre en prenant pour le derme des membranes muqueuses leur réseau vasculaire, partie qui a acquis chez elles, surtout dans quelques localités, une épaisseur considérable. Cette méprise l'a naturellement conduit à une seconde, c'est à regarder le véritable muco-derme comme le tissu

cellulaire sous-muqueux; or, c'est bien certainement cette couche intermédiaire au réseau de Malpighi et à la couche contractile, qui représente ici le système dermoïde ou le chorion de la peau externe.

Cette portion du derme a plus d'étendue que la portion cutanée, car elle occupe chez les animaux un peu élevés, non-seulement le canal alimentaire qui représente la surface interne de l'animal, surface déjà fort grande à cause de ses nombreuses sinuosités, mais elle constitue encore plusieurs autres rentrées des tégumens, destinées à revêtir, et quelquefois même à former les organes respiratoires, génitaux et urinaires. Ce sont là des choses que vous connaissez parfaitement, et sur lesquelles je crois inutile de m'arrêter ici.

Caractères anatomiques. Voyons plutôt en quoi le muco-derme diffère du derme cutané, sous le point de vue de sa texture. Vous concevez déjà *a priori* que, n'ayant jamais, comme ce dernier, à protéger l'organisme contre les circonstances extérieures, et que ses fonctions se bornant partout, en dernière analyse, à des sécrétions et à des absorptions, le derme-entère devra présenter une texture toujours plus ou moins celluleuse, spongieuse, qui lui permette d'être perméable aux fluides; il faudra que les fibrilles qui

le composent laissent entre elles des interstices d'un certain calibre, car M. Dutrochet nous a démontré, par ses belles expériences sur les phénomènes d'endosmose et d'exosmose, qu'une porosité manifeste était une des conditions essentielles de ces phénomènes, ou si vous voulez, de l'absorption des fluides. Examinez en effet, soit à l'œil nu, soit à l'aide d'une loupe, la couche dermoïde du canal alimentaire, et vous apercevrez parfaitement cette laxité de texture dont je vous parle.

En devenant moins serrée et plus spongieuse, cette couche devient généralement plus épaisse, plus papilleuse, comme on peut s'en convaincre principalement dans l'intestin.

Caractères microscopiques. Le grossissement du microscope ne nous apprend rien de nouveau sur la forme élémentaire du derme muqueux. Il est même plus propre à nous tromper qu'à nous éclairer à cet égard, en nous faisant prendre pour les élémens de ce tissu les granules de la mucosité qui en remplit les vacuoles. Plusieurs observateurs ont été conduits de la sorte à le regarder comme granuleux, ce qui est bien certainement illusoire.

Caractères physiques. Le derme est jaunâtre, grisâtre ou rosé, ce qui dépend de la quantité de sang qui le traverse. Il est, comme nous l'avons

vu, très-perméable, hygrométrique. Les douleurs que détermine souvent l'accumulation de gaz dans l'intestin, portent, avec des expériences plus directes, à faire regarder ce tissu comme très-peu extensible. Son élasticité est également nulle ou à peu près nulle. Il est toutefois quelques animaux, tels surtout que les boas, dont le tissu dermoïde jouit à un haut degré des deux propriétés précédentes. On voit ces serpens avaler, grâce à l'extensibilité non-seulement de leur peau, mais de leur œsophage, des proies dont le diamètre surpasse de beaucoup le leur, par exemple, des cerfs, des chèvres, etc.

Caractères chimiques. Nous n'avons rien de satisfaisant sur la composition chimique du muco-derme, parce que les personnes qui ont cherché à analyser nos tissus, n'ont pas eu soin de les isoler, et qu'elles nous ont le plus souvent donné, comme l'analyse de l'un d'eux, celle de plusieurs tissus réunis ensemble. Vous connaissez tous ce qu'on nomme la *présure*, cette poudre blanche, dont on se sert pour cailler le lait et faire le fromage; vous savez aussi que cette matière est le résultat de la pulvérisation de la couche interne de l'un des estomacs des ruminans. Eh bien! on trouve suspendus dans la présure, le derme, les cryptes muqueux, le réseau vasculaire et l'épithélium; en sorte qu'on ne saurait rapporter plutôt au premier de ces élé-

mens qu'aux autres, la propriété acide de la substance qu'ils composent; propriété d'ailleurs, sur la cause de laquelle on n'est pas d'accord, les uns l'attribuant à l'acide acétique, et d'autres à l'acide lactique (qui pour M. Berzelius n'est qu'une modification du premier).

Caractère vitaux. Le derme muqueux jouit de la contractilité de tissu comme la plupart des autres solides organiques; mais se contracte-t-il sous l'influence du système nerveux? J'en doute fort, et je pense que c'est constamment à la couche musculaire sous-posée qu'il faut rapporter les mouvemens de contraction vitale qu'on remarque dans le muco-derme, si ce n'est toutefois chez les animaux inférieurs, parce qu'alors il n'y a plus de tissu musculaire distinct, et que toute la masse du corps est devenue contractile.

Quant à la sensibilité proprement dite, elle paraît manquer tout-à-fait au muco-derme.

Différences. Si nous jetons maintenant un coup-d'œil sur les différences que présente le tissu qui nous occupe, nous en verrons de très-grandes.

Selon les parties du corps, il y en a d'énormes, comme vous pouvez le pressentir en vous rappelant ce que j'ai eu l'honneur de vous dire sur les diverses fonctions du tégument, et sur les diverses modifications qu'il subit en raison de ces fonctions, notamment selon qu'il sert à la protection

ou bien au passage des liquides absorbés ou rejetés par l'organisme. Elles peuvent porter sur son épaisseur, sa densité et sur sa mobilité, comme on peut s'en assurer en l'examinant successivement dans les différentes parties du canal alimentaire, du canal aérien, de l'appareil génito-urinaire, et même à l'extérieur, à la conjonctive, au prépuce, etc.

A l'entrée buccale du canal alimentaire, le muco-derme est assez dense et serré, parce que destiné à des rapports presqu'exclusivement mécaniques avec les corps extérieurs, il fallait que sa texture le mît à l'abri des lésions que ces rapports auraient déterminées, s'il eût été trop mince et trop délicat; ajoutons que dans cet endroit, le muco-derme est en outre soutenu en quelques points par une membrane fibreuse, et qu'il est recouvert d'un épiderme ou *épithélium* encore assez épais, qui se prolonge en s'amincissant jusqu'à l'endroit où l'absorption doit commencer.

Dans les narines et dans les sinus nasaux, le derme adhère fortement au périoste et présente des modifications qui sont en rapport avec la faculté d'olfaction et qui consistent en une disposition réticulaire extrêmement prononcée, qu'offrent également les tissus vasculaire et nerveux; le derme est complètement immobile, parce qu'il se confond avec le tissu scléreux sous-posé.

Ce tissu présente également un caractère particulier dans le canal aérien connu sous le nom de trompe d'Eustache, et dans la cavité à laquelle il conduit, car cette cavité est bien certainement tapissée par un prolongement de la membrane muqueuse.

Si nous pénétrons dans le repli intérieur de l'enveloppe qui est chargé plus spécialement de l'absorption gazeuse, nous trouvons le derme considérablement aminci, sans épithélium, disposé en un mot de manière à ce que l'air soit le moins séparé possible du système vasculaire très-développé qui se rend à cette partie du tégument. Cette condition du tissu dermeux est facile à prévoir, et se démontre très-bien par l'observation : car il s'amincit évidemment d'une manière progressive à mesure qu'il parvient plus profondément dans l'appareil de la respiration, et que le système vasculaire acquiert plus de développement, jusqu'à ce qu'enfin ce dernier semble demeurer presque seul, et se trouver en contact immédiat avec le fluide inspiré.

Maintenant, en reprenant la portion du muco-derme qui continue depuis la bouche à l'anus le canal alimentaire nous verrons qu'encore assez dense et revêtu d'un mince épithélium dans la partie plus ou moins prolongée où les alimens ne font que passer sans y subir d'élaboration, ce tissu

prend ensuite une organisation de plus en plus lâche et spongieuse, et se dispose de mieux en mieux pour l'absorption, à mesure qu'il s'avance vers la partie moyenne de l'intestin grêle; après quoi, ayant de moins en moins à puiser dans le résidu des matières digérées, il acquiert peu à peu une texture plus serrée. C'est à un épaississement local du muco-derme qu'est dû sans aucune espèce de doute le bourrelet circulaire qui rétrécit l'orifice pylorique de l'estomac.

Nous trouvons enfin que le muco-derme qui revêt la vessie urinaire et son canal excréteur est assez mince, surtout dans la première.

Celui qui fait partie, chez la femme, de la membrane muqueuse vagino-utérine est au contraire fort épais, et reçoit un système vasculaire assez abondant.

Quant à celui qu'on a dit se prolonger dans les canaux excréteurs des glandes, notamment dans les uretères et dans le canal hépatique, je crois qu'il n'existe pas, et je vous ferai voir, en traitant de ces canaux, qu'ils se composent d'une membrane fibreuse revêtue intérieurement, non point comme on l'a prétendu, d'un prolongement de la membrane tégumentaire qui irait en s'amincissant, mais seulement d'une sorte d'épithélium. Je dois ajouter que les vésicules dans lesquelles se rendent certains canaux excréteurs ne doivent point être

assimilées à ces canaux et considérées comme n'en étant que de simples dilatations, mais que ce sont bien véritablement, ainsi que la caisse du tympan, des espèces de hernies de la membrane tégumentaire, dont on retrouve en elles la composition. En conséquence, la vessie urinaire et la vésicule du fiel sont aussi bien que leurs canaux de communication avec les surfaces cutanée et intestinale, tapissées par une véritable membrane muqueuse. Il n'est pas difficile, en effet, d'y démontrer le muco-derme surmonté d'un réseau vasculaire, pourvu de cryptes muqueux, et qui a même entraîné avec lui la couche musculaire sous-posée aux tégumens.

La matrice et ses cornes sont absolument dans le même cas, jusqu'à l'intérieur des trompes, et elles agissent, sur le produit qui y est déposé, absolument comme la vessie et la vésicule du fiel sur le leur.

Différences suivant les âges. Les saillies papillaires qui, chez le jeune sujet, se montrent à la surface du dermentère sont très-développées, et diminuent à mesure que la nutrition devient moins active. Dans l'âge de retour, le muco-derme du canal intestinal va se desséchant de plus en plus, et tend à prendre l'aspect du parchemin. Mais ces différences portent également sur le réseau vasculaire, et même sur l'appareil cryp-

teux, comme nous le verrons à l'article des parenchymes.

Quant *aux différences selon les sexes, les tempéramens et les races*, la science présente une lacune à leur égard; nous ne les connaissons pas encore de manière à pouvoir vous en parler.

Nous en pouvons dire à peu près autant de celles qui résultent des *circonstances hygiéniques*. On peut cependant reconnaître assez bien les effets de quelques-unes de ces circonstances, et il importe d'en prendre note. Lorsqu'on ouvre un cadavre pour rechercher et pour étudier les altérations pathologiques de ses organes, il faut, si l'on veut apprécier ces altérations à leur juste valeur, avoir égard aux moyens thérapeutiques qui ont été employés, au temps pendant lequel ils l'ont été, et aux circonstances hygiéniques dans lesquelles l'individu vivait. Ainsi, l'estomac d'un homme qui fait un grand usage de substances fermentées, celui d'un sujet qui abuse des infusions théiformes, celui d'une personne qui a contracté l'habitude de boire du café très-fort, enfin celui de quelqu'un qui a été mis pendant long-temps à l'usage du quinquina en poudre, présentent des modifications qui résultent de l'action prolongée de ces divers agens. Ces modifications portent non-seulement sur la dilatation de l'organe et sur son élasticité, qui l'une et l'autre sont

diminuées, mais encore sur la texture de ses membranes, qui s'éloigne quelquefois à un haut degré de son état normal. Ainsi la muqueuse est dans certains cas comme tannée, et le réseau vasculaire semble avoir complètement disparu. C'est ce que j'ai eu l'occasion d'observer chez un individu qui avait pris du quinquina en poudre pendant longtemps et à haute dose; l'intérieur de son estomac était solide, résistant, et, ainsi que je viens de le dire, en quelque sorte tanné. Des faits de cette nature ont sans doute plus d'une fois induit en erreur les anatomo-pathologistes, faute d'avoir été rapprochés des circonstances hygiéniques ou thérapeutiques qui en rendaient raison. Ils ont donné lieu à des comparaisons de choses qui n'étaient pas comparables, à des rapprochemens non moins malheureux que celui qu'a proposé Bichat, lorsqu'il a comparé le corps réticulaire de Malpighi (dénomination qui désigne collectivement les réseaux vasculaire, nerveux et le pigmentum) avec le chorion de la peau, tandis que l'analogue de celui-ci dans les tégumens internes, est ce qu'il a nommé le tissu cellulaire sous-muqueux. La remarque que je fais ici relativement à la justesse des comparaisons, ou, en d'autres termes, à la nécessité de rapports réels entre les choses qu'on compare, est très-importante; car c'est pour avoir mal analysé l'état des tissus et

des organes, que les auteurs qui se sont occupés d'anatomie pathologique ont posé leurs questions concernant les états cancéreux, encéphaloïde, mélanique, etc., altérations qui dépendent également des systèmes vasculaire, nerveux, musculaire, dermoïde, et celluleux. Un pathologiste dont la réputation est très-grande, nous dit, par exemple, que l'état lardacé est dû à une masse de substance graisseuse. Eh bien! jamais le derme modifié d'un éléphantiasis, jamais les altérations squirrheuses que présente souvent le pylore chez l'homme, n'offrent autre chose qu'un tissu spongieux, blanchâtre, plus ou moins condensé, mais qui ne contient point de graisse; il se dépose quelquefois dans ses mailles du sang, qui donne lieu ensuite au mélanisme. Cette erreur, dont je ne veux pas exagérer l'importance, suffit du moins pour démontrer combien peu d'attention l'on apporte souvent dans l'analyse des tissus altérés par suite d'irritation et d'autres états morbides.

Ceci nous conduit naturellement à parler des *différences que présente le muco-derme dans les maladies*. Ce tissu est sujet à s'hypertrophier, et passe assez facilement à l'état d'induration et de squirrhe. Il participe souvent aux ulcérations cancéreuses ou autres, qui résultent des irritations prolongées ou spéciales du réseau vasculaire.

Le derme muqueux est-il susceptible de s'atrophier? On ne saurait avoir de doutes à cet égard. Il est d'abord bien connu qu'un canal intestinal qui cesse complètement d'être employé, ou qui ne l'est que peu, diminue de calibre, et alors sa couche dermoïde est nécessairement en perte. Mais je ne sais pas s'il arrive que cette couche, non plus que celles qui composent avec elle ce canal, s'atrophient jamais isolément.

Vous savez parfaitement, Messieurs, par votre propre expérience, que le muco-derme est fréquemment atteint de phlogose, que les états cancéreux et lardacés et le mélanisme n'y sont pas rares, qu'il lui arrive souvent de suppurer, et qu'enfin ses ulcérations se terminent dans beaucoup de cas par des cicatrices de bonne nature, et s'entourent d'autrefois d'indurations squirrheuses. On dit avoir trouvé des boutons de variole sur le dermentère; c'est un fait qui mérite confirmation. Ce n'est pas ici le lieu de faire mention des aphtes, parce qu'ils n'intéressent généralement que la couche superficielle des membranes muqueuses; et je ne parlerai pas davantage de certaines ulcérations particulières, non plus que de quelques autres maladies propres à ces membranes, et qui intéressent plutôt leurs cryptes, ou leur réseau vasculaire que leur derme; je dois

me borner ici à ce qui concerne spécialement le tissu dermeux.

Différences dans la série animale. Les variations que subit le système dermoïde muqueux dans les divers groupes d'animaux, ne sont pas très-considérables, ou du moins n'ont pas été étudiées d'une manière assez complète pour que nous les trouvions telles. On peut dire qu'en général les parties qui entrent dans la composition du canal alimentaire tendent à se confondre de plus en plus, et à être dominées par la couche contractile à mesure qu'on descend la série.

Plusieurs circonstances, dont il faut bien tenir compte, introduisent des différences plus ou moins grandes dans le muco-derme des divers animaux; telles sont plus particulièrement leur genre de nourriture, et la nature du milieu dans lequel ils vivent.

Chez les *mammifères*, par exemple, les carnassiers diffèrent, sous le point de vue qui nous occupe, de ceux qui ne se nourrissent pas de chair. Comparez dans cette classe le chien, le chat, avec un animal qui se nourrit d'écorce, comme le castor, ou d'herbes grossières, comme le bœuf; vous trouverez le derme du canal intestinal, et surtout de l'estomac, mou, très-fin, et très-perméable dans les pre-

miers, et au contraire bien plus épais dans les derniers. En général, l'épaisseur du muco-derme dans les diverses parties du canal intestinal et dans les espèces d'animaux est en raison inverse de la dureté, de la grossiéreté de l'aliment, ou même des fécès; vous pourrez vous en convaincre en étudiant comparativement le muco-derme de l'estomac et des intestins chez les animaux ruminans, dans la panse, dans le bonnet, ou bien dans le duodénum et dans l'intestin grêle.

Chez les oiseaux, le derme muqueux est encore assez distinct, il l'est surtout dans le gésier des espèces qui se nourrissent de grains, par exemple dans les gallinacées, au contraire de ce qu'on peut remarquer dans l'estomac des vautours ou des oiseaux éminemment carnassiers.

Chez les reptiles, les couches du canal alimentaire sont déjà plus confondues; le muco-derme est très-fin et très-mou; c'est dans une famille de cette classe, dans les serpens qui peuvent avaler une proie beaucoup plus grosse que leur corps, que le muco-derme offre la particularité d'être élastique dans une partie de l'étendue de l'intestin, dans l'œsophage, comme nous avons vu que l'était le derme lui-même.

Chez les amphibiens, il devient très-difficile de séparer le muco-derme des autres couches. Les intestins de ces animaux se décomposent avec la

plus grande facilité, à cause de la grande mollesse de toutes les parties. Cela est encore plus évident dans la grande classe *des poissons*. Le mucoderme devient de moins en moins distinct, et même de moins en moins prédominant; c'est le contraire pour le réseau muqueux vasculaire, et même pour la couche contractile; l'activité digestive s'en accroît d'autant.

En descendant aux *animaux articulés extérieurement*, nous trouvons que la fusion des élémens du canal digestif est presque complète. Quelques familles cependant offrent dans ce canal des parties distinctes plus ou moins solides, tantôt cornées et tantôt calcaires. C'est ce qu'on voit, par exemple, chez les écrevisses; mais ces parties, qui constituent une sorte d'appareil masticateur, ne doivent vraisemblablement pas être rapportées au derme, elles doivent l'être plutôt à la couche musculaire ou contractile. C'est un véritable squelette interne.

Dans les *alacozoaires*, nous trouvons une confusion encore plus complète des couches de l'entère; et de même que nous n'avons pu, chez ces animaux, distinguer les divers feuillets de la peau, de même aussi nous serions dans l'impossibilité de discerner ceux du canal intestinal. La confusion se fait dans l'un et l'autre cas au profit de la couche contractile, qui jouit, chez les

mollusques, d'une activité égale dans les deux parties du tégument. Chez les huîtres et chez les bivalves en général, l'intestin lui-même est confondu avec les tissus ambians dans la plus grande partie de son étendue, et n'est libre que dans une très-petite portion.

Enfin, dès qu'on arrive aux *animaux rayonnés* ou *actinozoaires*, le canal digestif cesse complètement d'être distinct, et se confond avec la masse du corps. J'excepterai toutefois de cette règle les holothuries, chez lesquelles la peau est déjà assez bien séparée, et dont l'intestin distinct fait quelques circonvolutions avant d'arriver à la partie postérieure du corps, et peut même se diviser en plusieurs portions, comme celui des mollusques. Mais chez les actinies et plus bas encore, il n'y a plus ni peau ni membrane muqueuse; il n'y a plus d'intestin proprement dit, mais seulement un sac alimentaire à un seul orifice, et qui est comme creusé dans la masse du corps.

Ici se termine, Messieurs, ce que j'avais à vous dire sur le système dermeux, sur cet élément servant de base à l'enveloppe de l'animal, qui en constitue la plus grande partie, la base, mais non la partie la plus essentielle, car ce titre appartient à l'élément qui sent les corps extérieurs, élément dont nous ferons l'histoire plus tard.

Je passe maintenant à l'histoire du second genre

de tissu que nous avons établi, c'est-à-dire à celle du tissu ou système scléreux.

II. *Du tissu scléreux.*

J'avais d'abord nommé ce tissu *hypothécien*; mais M. Laurent lui a donné, pour des raisons fort justes, l'épithète que j'adopte ici. Ce tissu va occuper une position particulière dans le double canal cylindrique, ou manchon qui représente l'animal, cylindre qui offre une surface de rapports extérieurs et une surface de rapports intérieurs. Ces surfaces sont limitées, l'une en dehors par le derme proprement dit ou la peau, l'autre en dedans par la membrane muqueuse; et c'est dans une partie de ces deux couches, dans celle qui jouit de la faculté contractile, que se trouve le tissu dont nous parlons. Ce tissu est connu généralement sous le nom de *système fibreux*, et il sert de moyen d'union aux pièces solides qui constituent le squelette; il entre aussi, bien réellement, dans la composition des os, car c'est dans sa trame que se dépose la matière calcaire, pour former le système osseux, et chez quelques animaux, une matière coagulable qui constitue ce qu'on nomme alors le cartilage. Mais dans le même individu, ce tissu scléreux est susceptible de présenter des parties

d'une solidité différente et de divers degrés de flexibilité; c'est ainsi que les tissus cartilagineux et fibro-cartilagineux sont intermédiaires au tissu osseux et au tissu fibreux proprement dit. En général, c'est une partie du tissu celluleux générateur, modifié seulement dans ses propriétés les moins essentielles, et qui, tendant à passer de plus en plus à l'état solide, a été appelé scléreux, du mot grec σκληρὸς, qui signifie dur, solide; mot qui avait déjà été employé pour désigner l'enveloppe résistante de l'œil, connue sous le nom de *sclérotique*. Cette dénomination serait sans doute sujette à contestation, mais elle vaut mieux, toutefois, que celle d'*hypothécien* que je lui avais imposée, et qui, n'étant déduite que de sa situation dans la couche la plus intérieure de l'enveloppe, est peut-être moins bonne que celle qui est tirée de sa structure. Bichat a envisagé ce tissu d'une manière complète, et sauf quelques observations qu'il y a à faire sur ce qu'il a dit, on peut assurer que c'est lui qui, le premier, en a senti toute la généralité, et qui a établi ce système dans la science. Il a même été plus loin, car il l'a considéré comme ayant, ainsi que le système vasculaire, un centre d'où s'irradieraient toutes les parties qui le constituent, idée qu'il n'a pu émettre avec une intention tout-à-fait sérieuse. Il a dit que ce système fibreux pouvait être regardé

comme ayant son origine dans le périoste, parce que c'est là que s'attache tout l'appareil de la locomotion; mais il ne l'avait pas conçu comme je l'ai fait en réunissant sous le même titre générique les quatre tissus fibreux, fibro-cartilagineux, cartilagineux et osseux; généralisation qu'exprime très-bien le mot choisi par M. Laurent. Dès-lors, on ne peut plus rapporter qu'à une partie de ce tissu la disposition continue dont nous venons de parler, et qui le fait regarder comme un tout insécable; en effet, s'il est impossible de séparer un os d'un autre, ou une fibre musculaire d'un os, sans couper le tissu fibreux, il n'en est pas de même de la portion de celui-ci qui fait partie du parenchyme des organes, tels que les corps caverneux, les testicules, etc.

Outre les quatre divisions que nous avons établies dans le tissu scléreux, on pourrait peut-être encore en désirer une pour le tissu fibreux élastique; mais il me semble qu'il ne diffère pas du tissu fibreux ordinaire d'une manière assez tranchée pour cela: en effet, dans l'éléphant, la sous-ventrière abdominale et le centre aponévrotique du diaphragme sont constitués en partie par du tissu fibreux ordinaire, et en partie par du tissu fibreux élastique. Cette sorte de transformation de l'un dans l'autre ne tient ici qu'à une disposition mécanique du corps, et doit nous

autoriser à ranger ces deux tissus sous le même nom. Occupons-nous maintenant en particulier de chacune des divisions du système scléreux.

1° *Du Tissu fibreux.*

Nous avons déjà dit tout à l'heure ce qu'il y avait à dire de général relativement au tissu fibreux. On peut ajouter que ce n'est autre chose que du tissu cellulaire condensé, serré et disposé en fibres susceptibles de s'entasser à des degrés différens. Il est des cas où il est assez difficile d'établir la limite précise du tissu cellulaire et du tissu fibreux; ainsi, chez certains animaux, tels que la tortue, par exemple, où les systèmes osseux et fibreux se trouvent immédiatement sous la peau, sans l'interposition de la couche musculaire, le périoste est-il confondu avec le tissu cellulaire sous-dermique; vous voyez ici la confirmation de ce que nous disions tout à l'heure, que c'était l'élément générateur ou celluleux qui se serrait, qui se fasciculait, pour former le tissu fibreux, et qui tendait par conséquent à la résistance et à la solidité. Ainsi l'on voit les mailles qui constituent les aréoles du tissu cellulaire devenir de plus en plus linéaires et de moins en moins apparentes, par suite du rapprochement

des fibres. Le tissu fibreux se trouve assez généralement répandu dans toutes les parties de l'organisme; il est plus hypothécien qu'il n'est *endérien*, suivant l'expression de M. Laurent, mais on le rencontre néanmoins aussi dans les grandes cavités. Ainsi, le cœur, placé dans une position particulière chez certains animaux, a une enveloppe entièrement formée de tissu fibreux; il en est de même de la rate, dont la tunique fibreuse passe quelquefois, dans certaines maladies, à l'état cartilagineux et même à l'état osseux. Le tissu fibreux entre dans la composition des mailles qui constituent le tissu érectile; il forme le canal excréteur des reins, celui du foie; il entre aussi dans la composition du canal excréteur du pancréas, qui est la glande salivaire de l'abdomen et dans celle de toutes les glandes. Maintenant que nous avons défini ce tissu quant à sa place, à son origine, à son étendue, et même à l'importance dont il peut être, nous allons passer à l'étude de ses propriétés.

Caractères anatomiques. Dans quelque point de l'organisme qu'on prenne le tissu fibreux, on le trouve toujours composé de fibres très-denses et serrées, se fasciculant de diverses manières, et prenant par conséquent des directions déterminées. Cette disposition est un des caractères les plus importans de ce tissu; malheureusement

elle nous échappera lorsque nous parlerons des animaux inférieurs, qui se contractent sans fibre musculaire évidente. Cette même disposition peut donner des formes différentes aux diverses masses que forme le tissu cellulaire ainsi condensé. Si, par exemple, ses fibres sont accumulées les unes à côté des autres de manière à s'éloigner également d'un point central, il en résultera une sorte de cylindre auquel on a donné le nom de *tendon*. Dans d'autres cas, les petits fascicules de fibres s'arrangent de manière à former différentes couches peu épaisses, qui se croisent dans diverses directions, et qui constituent alors les *aponévroses* ou les *membranes fibreuses*. Les mailles très-alongées, presque linéaires, qui existent entre ces fascicules, sont une condition de plus en faveur de leur force; car la graisse, ni aucun fluide, ne vient s'y déposer, et le système vasculaire n'y pénètre que difficilement. Lorsqu'on examine ce tissu au microscope, on n'y voit autre chose que des filamens d'une ténuité telle, que leur réunion ne semble former qu'un nuage blanc. On ne voit rien de semblable à l'espèce de cylindre tortueux que quelques auteurs ont supposé dans ce tissu par analogie avec les dispositions qu'ils attribuaient aux fibres musculaires. On n'y voit non plus rien de ces globules qu'on a voulu trouver généralement dans

tous les tissus ; cette erreur ne repose pas même ici sur l'illusion d'optique qui peut exister pour certaines parties du tissu cellulaire, car on ne distingue réellement que des linéamens, des filamens très-fins.

Caractères physiques. Nous retrouvons dans ce tissu cette couleur blanche, légèrement grisâtre, ce luisant argenté que nous avons déjà vu paraître dans le tissu cellulaire fibreux qui constitue la partie inférieure du derme, et qui fournit quelquefois les loges dans lesquelles la graisse se développe.

La densité de ce tissu est très-grande et très-variable ; ainsi, le tendon de certains muscles d'un animal vigoureux, du cheval, par exemple, présente une dureté telle, qu'on croirait qu'elle vient de quelque chose de solide, comme du phosphate de chaux qui y serait déposé ; il n'en est cependant rien, car on n'y trouve que de la gélatine et de l'albumine. Quelquefois il se développe dans l'intérieur des tendons un noyau de matière calcaire qui, chez les oiseaux, par exemple, prend un développement très-considérable. La ténacité du tissu fibreux est aussi très-remarquable ; elle est même telle, que si une accumulation de fluide se fait rapidement dans une cavité formée par une membrane fibreuse, les viscères qui s'y trouvent contenus seraient comprimés,

et la mort en serait souvent la conséquence. Mais lorsque l'accumulation se fait lentement, le tissu peut s'étendre beaucoup, non en s'amincissant, ainsi que cela paraîtrait devoir être, mais au contraire en s'épaississant; aussi ne peut-on pas dire que ce soit là vraiment un indice de l'extensibilité de ce tissu, qui est éminemment résistant; on ne doit y voir qu'un accroissement de nutrition, une véritable hypertrophie: on observe fréquemment des exemples de ce fait dans les maladies des testicules, dans l'hypertrophie des parties internes de l'œil, et dans tous les organes qui, enveloppés d'une membrane fibreuse, sont susceptibles d'hydropisie ou d'une augmentation quelconque de volume. La résistance de ce tissu se conçoit très-bien d'après ses usages, car s'il avait été élastique, il aurait perdu les trois quarts de sa force; il est cependant des cas où il passe à l'état *de tissu élastique*. Il est peu conducteur du calorique, peu hygrométrique. Je ne sais jusqu'à quel point il est conducteur de l'électricité; mais il me semble qu'il est dans le cas de tous les tissus animaux imprégnés de fluide, que l'électricité traverse avec facilité.

Caractères organoleptiques. Le tissu fibreux offre une légère odeur animale; sa saveur est nulle ou fade. Il est de difficile digestion, à moins qu'il n'ait été préalablement macéré, ou dissous par

l'action de la chaleur dans la machine de Papin, ou dans celle modifiée par M. Chevreul.

Caractères chimiques. Les observations de ce dernier chimiste ont démontré que ce tissu, rebelle à la putréfaction, reprenait même, après quatre ou cinq ans de dessiccation, la même quantité d'eau qu'il avait perdue, et qu'alors reparaissaient toutes ses propriétés physiques. Les chimistes ne sont pas d'accord sur l'élément chimique qui entre dans sa composition; les uns admettent un principe immédiat auquel ils donnent le nom de gélatine, qui a pour caractère particulier de se prendre en gelée, après avoir été dissous dans l'eau bouillante, et de précipiter par le tanin. D'autres chimistes ont, dans ces derniers temps, regardé cette gélatine elle-même comme n'étant qu'une modification de l'albumine, qui contiendrait peut-être deux principes immédiats. On trouve dans le tissu fibreux, comme dans tous les tissus organiques, du chlorure de sodium et de potassium.

Caractères vitaux. Quant aux propriétés vitales, dont nous ne parlerons avec détail que lorsque nous traiterons de l'organisme en action, nous nous contenterons de dire qu'aucune partie du système fibreux n'est susceptible de se contracter sous l'influence de la volonté, dans quelque animal que ce soit. Dans un des derniers groupes de la série, dans les étoiles de mer, il existe un

tissu particulier qui sert à réunir les divers pièces du squelette : quelques auteurs l'ont considéré, je crois à tort, comme nerveux ; ce me paraît être du tissu fibreux plutôt que toute autre chose, car ni la volonté ni le galvanisme n'ont la moindre action sur lui.

On connaît les recherches intéressantes faites par l'école de Haller, pour combattre l'opinion de ceux qui, à cette époque, voulaient que le système fibreux fût susceptible de sensibilité, d'irritabilité, et jusqu'à un certain point de contractilité ; Bichat a résolu toutes ces questions en faveur de l'opinion de Haller. On peut dire à cet égard que les parties fibreuses sont les parties organiques les moins organisées possible, qu'elle ne sont contractiles ni sous l'influence de la volonté, ni sous celle de la pile galvanique, et qu'elles peuvent seulement diminuer de volume par la dessication et se crisper un peu par l'action de la chaleur.

Il résulte aussi des expériences de Haller que ce tissu, d'une insensibilité parfaite dans l'état normal, devient sensible, et peut donner lieu à des douleurs particulières lorsqu'il est tiraillé, distendu, comme dans une entorse, et dans tout mouvement où les fibres sont tirées dans une direction qui s'éloigne de la ligne normale : c'est ainsi que dans les animaux vivans, le tendon soumis aux irritans chimiques, à la section, à la piqûre, ne ſera

pas éprouver la moindre douleur, tandis qu'aussitôt qu'il sera tordu, la souffrance deviendra très-vive et prendra même un caractère particulier. Le tissu fibreux est cependant susceptible d'inflammation; mais le groupe de phénomènes morbides auquel on a donné ce nom, s'y établit difficilement. Il présente, en outre, une maladie particulière, désignée sous le nom de rhumatisme, qui fait éprouver des douleurs très-vives, et dont la nature n'est pas encore connue. Dans certaines inflammations où le tissu est parfaitement rouge, il est impossible d'apercevoir des vaisseaux dans l'intérieur du tissu fibreux, et cependant toute la substance semble imprégnée, sinon du sang lui-même, ce que je n'oserais assurer, au moins de sa matière colorante.

Mais ce n'est pas ici le lieu d'aller plus avant dans l'histoire des altérations du tissu fibreux; elle trouvera mieux sa place quand nous traiterons des différences que présente ce tissu, sujet que l'heure avancée nous oblige de réserver pour la prochaine séance.

DIX-SEPTIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. *Différences* que présente le système fibreux non élastique: — 1° *selon les parties du corps :* des tendons, des ligamens, des aponévroses et des membranes fibreuses; — 2° *selon les âges ;* — 3° *selon les sexes;* — 4° *selon les tempéramens ;* — 5° *différences pathologiques ;* — 6° *différences* dans la série animale.—Du tissu fibreux élastique.— Auteurs qui s'en sont occupés. — Son importance. — Son siége. — Ses *caractères* anatomiques, microscopiques, organoleptiques et chimiques. — *Différences* qu'il présente : — 1° *selon les parties*; — 2° *selon les âges* ; — 3° *dans la série animale.* — Du tissu fibro-cartilagineux. — Considérations générales. — Ses *caractères* anatomiques, microscopiques, organoleptiques, chimiques et vitaux. — Ses différences : — elles le divisent en deux sous-espèces, savoir : le fibro-cartilage tendineux, et le fibro-cartilage membraneux. — Description de ces deux variétés. — *Différences* dans les maladies. — *Différences* selon les âges. — *Différences* selon les sexes. — *Différences* dans la série.

Messieurs,

Nous avons aujourd'hui à achever l'histoire du système fibreux, en faisant la revue des différences qu'il a offertes jusqu'à ce jour à ceux qui l'ont étudié.

Les différences selon les parties du corps tiennent soit à la disposition des fibres, soit à quelque modification plus profonde dans la nature de ce tissu : c'est ici qu'on peut établir la distinction du *tissu fibreux élastique*, et *du tissu fibreux non élastique*.

Les tendons peuvent revêtir des formes très-variables, selon les muscles qu'ils terminent, et les usages de ces muscles. Lorsqu'un muscle doit agir énergiquement sur un point déterminé, le tissu fibreux prend la forme d'un cordon plus ou moins arrondi, aplati, ou triangulaire, qui, en se prolongeant dans la masse du muscle, reçoit les fibres charnues disposées comme les barbes d'une plume à écrire, et formant une multitude de puissances qui agissent toutes dans une direction déterminée. Mais lorsque le muscle doit opérer un effet plus général, et maintenir une masse d'autres muscles dans une situation fixe, de manière à rendre leur

action aussi complète que possible, le tissu fibreux qui le termine s'étale en membrane, et s'applique immédiatement à cette masse. C'est ce qu'on voit au fascia-lata de la cuisse, où un feuillet fibreux très-étendu, et qui se prolonge jusque sur la jambe, obéit à un petit faisceau de fibres musculaires, qui sert à le tendre.

La même disposition existe au bras, quoique là il n'y ait pas de muscle fascia-lata proprement dit; mais il s'en trouve un à l'aile chez les oiseaux, et il offre ceci de singulier, que son tendon est élastique. Voilà les différences de forme qui se rencontrent dans le tissu fibreux attenant aux muscles.

Quant à la différence entre un tendon et un ligament, elle ne consiste qu'en ce que le premier se trouve aux deux extrémités d'une masse de ce tissu que nous connaîtrons sous le nom de tissu contractile, à travers laquelle il se continue, tandis que, dans le ligament, ce faisceau moyen de fibre contractile n'existe pas. En effet dans les animaux chez lesquels la locomotion ne s'exécute pas entre telle et telle partie du squelette, il ne reste que le ligament, comme témoignage de l'existence du muscle qu'on trouve dans les animaux où cette fonction a lieu. La même chose s'observe dans les atrophies des muscles : la fibre contractile disparaît, mais jamais le tissu fibreux qui sert à établir la connexion entre

deux pièces osseuses du squelette. Il n'y a d'ailleurs entre les tendons et les ligamens, aucune différence anatomique, physiologique ou chimique.

De même que nous venons de voir des tendons sans muscles, et qui prenaient alors le nom de ligamens, de même on trouve des aponévroses sans muscles tenseurs, et par cette transition, nous arrivons tout naturellement aux membranes proprement dites que constitue le tissu fibreux. Ces membranes sont immédiates ou médiates à des organes. Ainsi, par exemple, toutes les fois qu'il y a un mouvement constant dans une partie quelconque du corps, ou toutes les fois qu'un organe est séparé, en partie, du reste de l'organisme, c'est-à-dire qu'il y a une solution de continuité entre lui et la cavité qui le contient, on voit se former une membrane particulière que l'on connaît sous le nom de séreuse, qui n'est autre chose qu'une modification du tissu cellu-leux, et qui souvent est doublée en dehors par une membrane de nature fibreuse. En examinant avec attention ces membranes fibreuses, et en les comparant avec le tissu fibreux qui forme les tendons et les aponévroses, on n'aperçoit aucune différence; ce sont toujours des fibres blanches, placées les unes sur les autres. Nous avons un exemple de cela dans les membranes du cœur:

l'une d'elles, celle qui isole l'organe de tous les tissus environnans, est séreuse; et celle qui forme elle-même la cavité dans laquelle le cœur est contenu, est fibreuse, et se nomme *le péricarde*. On peut également concevoir des membranes de cette nature dans d'autres organes, quoiqu'on ne les voie pas bien distinctement. D'autres fois la membrane fibreuse fait partie constituante de l'organe, en envoyant dans son intérieur des productions cellulo-fibreuses, qui forment des mailles. Un grand nombre d'organes des sens ou des sécrétions présente ce caractère. Lorsqu'on étudie les phanères en général, on trouve extérieurement à l'organe une membrane fibreuse, quelquefois cartilagineuse ou osseuse. Lorsqu'on analyse cette enveloppe, on lui reconnaît tous les caractères du tissu fibreux en général, à tel point qu'en suivant la sclérotique sur le nerf optique, on pénètre dans l'intérieur du crâne, où on la trouve en communication avec la dure-mère; quelques anatomistes l'ont même regardée comme une continuation de cette dernière; les phénomènes pathologiques ne s'opposent nullement, au reste, à cette supposition, car on sait combien est facile, par continuité de tissu, le passage d'une irritation du globe de l'œil dans l'intérieur de la cavité cranienne.

Dans plusieurs cas, l'enveloppe fibreuse se

continue dans le tissu de l'organe : c'est ce qu'on voit dans les tissus caverneux, qui présentent des ramifications et des anatomoses d'un tissu fibreux, dans les mailles duquel se développe la membrane interne des veines et des artères. Mais ce tissu fibreux a un caractère particulier; c'est qu'il commence à présenter un degré d'élasticité, bien inférieur, sans doute, à celui que nous trouverons au tissu jaune élastique, mais qui permet néanmoins aux organes caverneux d'être distendus par le sang, et de revenir ensuite à leur premier volume, dès que la turgescence a cessé. Aussi le tissu dont je parle est-il déjà moins blanc et plus jaune que le tissu fibreux ordinaire.

La disposition du tissu fibreux dans les os est tout à fait analogue. Ainsi, en étudiant l'os d'un jeune sujet, on voit que le périoste (qui n'est autre chose que du tissu cellulaire plus ou moins condensé et passant à l'état fibreux) envoie des mailles dans le tissu réticulé, de telle sorte que l'os offre une masse de tissu cellulo-fibreux, qui devient d'autant plus fibreux, que l'on approche davantage de la surface extérieure. C'est ce périoste que Bichat regardait comme le centre du tissu fibreux, ce qui tient à ce qu'il ne considérait que le système de la locomotion, et ce qui au reste, sous ce dernier rapport, ne manque pas de justesse. Une disposition analogue du tissu

fibreux se rencontre dans les testicules et les ovaires.

D'autres organes présentent une enveloppe fibreuse, à mesure qu'ils sont limités d'une manière plus nette. En général, on peut dire que plus les organes sont distincts et spéciaux, et plus le système fibreux est développé, et *vice versâ*. C'est ce dont on peut s'assurer en suivant les organes à mesure qu'ils deviennent moins distincts, c'est-à-dire, en descendant l'échelle animale.

Il est une espèce de membranes qui n'est pas encore expliquée dans ma manière de voir, je veux parler des membranes du fœtus, qu'on connaît sous les noms de *chorion* et d'*amnios;* cependant, comme elles sont formées d'un tissu assez analogue à celui que nous venons de décrire, on ne peut douter que ce ne soient des membranes fibreuses, et alors il faut les ranger dans la catégorie de celles qui servent d'enveloppe médiate. Voilà une partie des modifications que présente le tissu fibreux dans l'organisme, en y comprenant une espèce un peu différente de celui que nous venons de décrire, et qui entre dans la composition du canal déférent, et des canaux excréteurs en général. C'est de tout le tissu fibreux celui qui présente le moins le caractère de fibrosité, il semble uniforme dans sa contex-

ture. On l'a considéré comme étant du tissu élastique; mais je n'ai rien vu qui puisse m'y faire soupçonner l'élasticité : c'est quelque chose d'intermédiaire au tissu fibreux ordinaire, et à celui qui constitue les organes caverneux. Il en est de même du canal hépatique et de l'oviducte des mammifères. En effet, si l'on examine avec attention la trompe de Fallope, avant qu'elle entre dans la matrice, on voit qu'elle présente une disposition tout-à-fait analogue à celle du canal déférent.

Ce serait peut-être ici le lieu de parler du tissu fibreux jaune ou élastique, mais nous préférons en traiter à part plutôt que de le confondre avec le tissu blanc, que nous devons considérer comme le type des tissus fibreux : nous reviendrons donc plus tard sur ce sujet.

Différences suivant les âges. Quant aux différences que ce tissu doit présenter suivant les âges, il vous est facile de prévoir ce que nous allons dire, en vous rappelant ce que nous vous avons exposé relativement au tissu cellulaire proprement dit. Si l'on prend deux fragmens de tissu fibreux, soit d'une membrane, d'un canal ou d'une enveloppe, appartenant l'un à un jeune sujet, l'autre à un homme adulte, on voit que dans le jeune sujet, le tissu fibreux est presque muqueux ou albumineux, qu'il est épais, qu'il contient

une grande quantité de fluide, qu'il a une mollesse, une flexibilité particulière, et plus d'extensibilité. Au contraire, à mesure qu'on avance dans la série des âges, ce tissu devient plus sec, plus solide, plus résistant, plus élastique ; la disposition fibreuse se prononce de plus en plus; il acquiert une rigidité particulière, qui fait que chez les vieillards une entorse est difficile à produire, ou tout au moins de peu d'importance, tandis que chez les jeunes sujets elle ne manque pas de laisser des traces de longue durée. Enfin le tissu fibreux finit par s'encroûter de matières calcaires, ce qui le fait passer à cet état d'immobilité, prélude de la destruction de l'organisme vivant.

Différences suivant les sexes. Il y a à faire, relativement au sexe, à peu près les mêmes observations que relativement à l'âge : en effet, on conçoit facilement que dans le sexe femelle, qui est plus gélatineux, plus muqueux que ne l'est le sexe mâle, on doit rencontrer dans le tissu fibreux une disposition analogue à celle que nous avons reconnue pour le jeune âge. M. Chevreul, en analysant le tissu fibreux d'une femme, a observé qu'il contenait une plus grande quantité d'eau, ce qui est en harmonie avec ce que je viens de dire. Le même chimiste a fait des recherches sur la quantité d'eau que pouvait absorber le tissu fibreux de divers animaux et à divers

âges, et il a vu que ce tissu reprenait toujours la même quantité d'eau qu'il avait perdue dans une dessication complète.

Différences suivant les tempéramens. Les différences que les tempéramens apportent dans le tissu fibreux doivent avoir aussi beaucoup d'analogie avec celles que nous venons d'étudier. Ainsi, chez les individus lymphatiques, ces tissus doivent être plus mous, moins secs que chez les individus d'un tempérament bilieux, où la fibre est sèche. Parmi les causes déterminantes de ces différences, les circonstances hygiéniques sont certainement les plus importantes ; la différence de constitution des individus qui habitent la Hollande, et de ceux qui habitent des pays chauds, est connue de tout le monde. On n'a qu'à comparer le pied d'un cheval napolitain, andaloux ou arabe, avec celui d'un cheval de la Hollande ou du Holstein, et l'on verra, combien dans ces derniers, tous les tissus, et surtout les tissus fibreux, qui tiennent à l'articulation, sont gonflés, combien les tendons sont épais et considérables, tandis que dans les chevaux des pays secs, les tendons des jambes se détachent sous le tégument des articulations minces et sèches de ces animaux.

Différences pathologiques. Les maladies du tissu fibreux n'ont pas encore été étudiées d'une manière assez complète pour nous donner des

résultats bien satisfaisans. Nous savons seulement que les altérations de ce tissu sont beaucoup moins considérables que celles de tous les autres, sauf toutefois celles du tissu osseux, qui est, de tout le système scléreux, ce qu'il y a de moins organisé. Le tissu fibreux est cependant susceptible d'hypertrophie dans un assez grand nombre de cas, non pas dans les tendons, dans les organes qui servent à la locomotion, mais dans les enveloppes fibreuses qui entourent la rate, le foie, ainsi que dans les testicules, où il est très-commun de voir une induration plus ou moins considérable du tissu fibreux succéder à une simple inflammation; dans ces cas, les capsules deviennent très-épaisses. Quant à l'atrophie, on ne peut pas dire qu'elle se montre jamais complète dans le tissu fibreux; mais celui-ci tend à s'amincir beaucoup lorsque les muscles n'agissent plus, et que les articulations restent immobiles.

Le tissu fibreux est-il susceptible d'altérations anatomiques? C'est une chose qui peut être mise en doute : pour mon compte, je ne l'ai jamais vu faire partie des tissus lardacés, squirrheux ou cancéreux; mais, comme des auteurs prétendent le contraire, je ne puis nier la possibilité de ce fait, et je me contenterai de le considérer comme fort douteux. Ce tissu est tellement susceptible d'hypertrophie, que l'on trouve

souvent des tumeurs fibreuses à la surface des membranes, ou dans l'intérieur même des organes; c'est ce qu'on voit sur la dure-mère, au cœur, aux testicules, et jusque sur l'amnios, où l'on rencontre quelquefois des espèces de loupes. En disséquant ces productions, on les voit toujours en contact plus ou moins immédiat avec le tissu fibreux, et à l'intérieur, on trouve plutôt une disposition cellulo-fibreuse. Quant aux tumeurs qui se développent dans l'intérieur de l'utérus, je ne puis les regarder comme fibreuses. Je les crois seulement susceptibles de passer à l'état squirrheux, cancéreux et encéphaloïde. J'ai eu souvent l'occasion d'examiner de ces tumeurs, qui acquièrent quelquefois le volume de la tête d'un enfant, et je n'y ai jamais rien vu qui ressemblât à la disposition du tissu fibreux proprement dit; j'ai seulement reconnu un tissu cellulaire, prenant le caractère fibreux, et tirant son origine du derme, et non du réseau muqueux de l'intérieur de l'utérus. Il n'en est pas de même des loupes que l'on rencontre dans l'amnios de la vache. En les examinant, on voit qu'elles sont formées par de véritable tissu fibreux, dont les fibres s'entrecroisent dans différentes directions. Dans ces derniers temps, des observateurs ont voulu considérer ces tumeurs comme des vers; mais ce n'est réellement qu'une loupe qui se développe à la

surface interne de l'amnios. Ce qu'on a appelé les villosités du chorion du fœtus, n'est vraiment que quelque chose d'analogue à ce dont je viens de vous parler; c'est un développement, une continuation de la surface du chorion, où il est impossible d'apercevoir aucune trace de vaisseaux, du moins jusqu'à une certaine époque de la vie fœtale, car plus tard, c'est, comme je m'en suis assuré, le long de ces villosités que se développe le tissu vasculaire qui constitue le placenta. Voilà quelles sont les altérations du tissu fibreux, quant à sa disposition anatomique et à ses propriétés physiques : je ne sache pas qu'on en ait constaté dans ses propriétés chimiques. Si nous abordons les affections qui intéressent sa vitalité, nous voyons que ce tissu est susceptible d'inflammation simple; on dit même y avoir trouvé de la suppuration; mais je crois qu'on s'est trompé, en prenant pour du pus l'exudation albumineuse qui se dépose dans les interstices des muscles, chez les individus atteints de rhumatisme. Au reste, nous reviendrons sur ce sujet, lorsque nous parlerons des produits normaux et anormaux de l'organisme vivant, et que nous discuterons la nature du pus.

Différences dans la série. Nous avons déjà vu qu'une des principales fonctions du tissu fibreux était de limiter les organes, de les séparer les uns des autres, et d'isoler leurs fonctions. Il

empêche, pour ainsi dire, l'atmosphère de chaque organe, suivant l'expression de Bordeu, d'être trop prononcée; nous verrons donc ce tissu disparaître à mesure que nous descendrons vers des classes d'animaux où les organes sont moins nettement déterminés.

Déjà dans les *mammifères*, il se confond souvent avec le tissu cellulaire : ainsi, chez l'homme, où les muscles des extrémités inférieures sont très-nombreux et très-prononcés, la membrane aponévrotique du fascia-lata est très-marquée, et envoie à chaque muscle une espèce d'enveloppe, tandis que chez un animal, comme le cheval, par exemple, où il ne se trouve à la jambe que deux ou trois muscles, l'enveloppe fibreuse est bien moins importante, et par cela même bien moins forte.

Toutes les fois qu'une portion du tissu fibreux sert à un mouvement, ou qu'elle éprouve un frottement habituel et plus ou moins considérable, ce tissu devient plus dur, plus dense, et il se dépose même quelquefois dans ses mailles une grande quantité de phosphate de chaux. C'est ainsi que se forment ces os particuliers que nous connaîtrons sous le nom *d'ostéides*, expression que j'emprunte à M. Dutrochet. On trouve de ces ostéides dans différens points du corps, en suivant la série animale. Ainsi, chez les chevaux, et en général

chez les animaux qui ont de grands efforts à faire, le tendon du biceps présente quelquefois un ostéide analogue à celui qu'on connaît au genou, sous le nom de rotule. M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire en a aussi trouvé un dans le tendon de l'extenseur de l'avant-bras, chez la chauve-souris. On rencontre aussi souvent de ces petits ostéides dans les tendons des fléchisseurs des doigts, chez les quadrupèdes, et surtout chez les oiseaux.

Chez les *reptiles*, le tissu fibreux est encore fort distinct; dans un assez grand nombre de cas, on le rencontre même à l'état élastique.

Dans les *poissons*, ce tissu devient beaucoup moins remarquable; la colonne vertébrale n'ayant que deux mouvemens, celui d'extension et celui de flexion, les faisceaux musculaires sont très-nombreux, mais tous séparés les uns des autres, et les aponévroses ont disparu. Mais ces animaux ont un organe particulier, où le tissu fibreux acquiert un développement remarquable; c'est la vessie natatoire. Ainsi, si l'on examine cet organe, chez une carpe, par exemple, on le trouve complètement garni de tissu fibreux. C'est même de là qu'on retire cette substance essentiellement gélatineuse, connue sous le nom d'ichtyocolle. La formation de cette vessie par le tissu fibreux nous est une

preuve qu'il peut entrer dans la composition de toutes les parties de l'organisme, puisque le voilà qui se rencontre dans un organe qu'on peut regarder comme le dernier terme d'un appareil de respiration aérienne.

Chez les *entomozoaires*, où les organes sont de moins en moins séparés, le tissu fibreux n'existe pas. Il ne fait pas partie non plus de l'appareil de la locomotion, puisque la partie passive de cet appareil consiste dans des portions du derme, qui ont passé à l'état corné, cartilagineux ou calcaire, de telle sorte que pour en réunir les pièces, il a suffi de la peau qui se trouvait placée entre elles. Quant aux autres appareils, rien ne nécessite non plus la présence du tissu fibreux; ainsi, par exemple, le foie, les organes testiculaires, au lieu de former une masse, un parenchyme enveloppé par une membrane fibreuse, séreuse ou de toute autre nature, ne sont autre chose que de longs boyaux repliés dans l'intérieur de l'animal, et y formant des circonvolutions plus ou moins nombreuses. Il en est de même du cœur : comme il n'a pas de mouvemens indépendans du reste des tissus, il n'a pas eu besoin d'être isolé. Le système nerveux n'est pas non plus séparé de la cavité abdominale, et ne présente aucune enveloppe fibreuse autre que le nevritême. Ceci est une preuve contre ceux qui prétendent que l'enveloppe de

l'animal n'est autre chose que le canal vertébral des ostéozoaires ; il est évident que cette analogie est erronnée.

Si le tissu fibreux manque dans les *entomozoaires*, à plus forte raison ne le trouverons-nous pas dans les *malacozoaires*. On ne rencontre ce tissu, ni dans le système musculaire, ni autour des organes, qui sont bien limités, mais non séparés, non mobiles dans la cavité qui les contient : ainsi, le foie est uni à l'estomac; le cœur n'a pas de péricarde proprement dit; le cerveau est plongé dans le tissu cellulaire. Il y a cependant chez les mollusques bivalves un organe particulier, appelé le ligament, qui sert à réunir les deux valves, et qui paraît appartenir au tissu fibreux proprement dit, mais qui, en réalité, est peut-être plutôt du tissu fibreux élastique.

Dans les *actinozoaires*, il n'y a pas trace de ce tissu, si ce n'est peut-être dans les *astéries*.

Tissu fibreux élastique. J'avais d'abord cru ne pas devoir séparer le tissu fibreux élastique du tissu fibreux proprement dit : mais, en lisant les derniers travaux qui ont été faits à ce sujet en France et en Allemagne, j'ai pensé qu'il fallait distinguer ces deux tissus l'un de l'autre. Le tissu jaune élastique avait été entrevu par Hunter. Il avait cru y voir une fibre ordinaire, dont la disposition serait analogue à celle des ceintures par

lesquelles on remédie à l'obésité. Bichat ne l'a pas traité d'une manière générale ; il ne l'a indiqué que dans les artères, et il a cru qu'il leur appartenait en propre. Je crois avoir été le premier qui, dès 1808, dans un cours spécial d'anatomie de l'homme, ait démontré les caractères de ce tissu, et sa présence dans le ligament cervical des quadrupèdes, à la base des plumes des oiseaux, etc. Depuis, d'autres personnes ont adopté mes idées et les ont introduites dans la science, tels que M. Dupuytren, Béclard, etc. M. Laurent, M. Herman Stauff ont donné des dissertations spéciales sur ce sujet. L'importance de ce tissu est surtout relative à la locomotion. Ainsi, il a pour but de rétablir les choses dans l'état où elles étaient avant l'effort quelconque qui les a déplacées. C'est de la sorte que les tuyaux que parcourt le sang se distendent successivement et reviennent sur eux-mêmes. Lorsqu'un animal a une tête très-lourde, qu'il est obligé de baisser pour prendre sa nourriture, la nature a placé à la partie supérieure de son col un ligament énorme, extrêmement élastique, destiné à diminuer l'effort que les muscles sont obligés de faire pour soutenir cette tête. L'éléphant, par exemple, qui a une tête très-forte et d'énormes défenses, présente un ligament de cette sorte extrêmement prononcé. Tous les animaux qui ont des cornes à la tête ont égale-

ment ce ligament très-développé. Les tigres, les chats, qui doivent conserver leurs ongles pour déchirer leur proie, ont un ligament analogue, chargé de relever l'ongle pour l'empêcher de s'user contre le sol. Les plumes de l'aile des oiseaux, qui, pendant le vol, sont élargies, étendues, ont à leur base des ligamens élastiques qui les reploient dans les momens de repos. Chez l'éléphant, le bœuf, le dromadaire et d'autres gros animaux, le centre du diaphragme présente une disposition élastique; certains muscles des osselets de l'ouïe ne sont autre chose que du tissu élastique. Partout enfin où la nature a pu éviter un effort musculaire, elle l'a fait à l'aide de cette élasticité.

Propriétés anatomiques. Défini d'après ces qualités physiques, on voit que partout où il se présente, le tissu fibreux élastique est constamment coloré en jaune. Il diffère assez sensiblement de la disposition du tissu fibreux proprement dit, en ce qu'il contient moins de tissu cellulaire, et qu'il est plus serré. Quelques auteurs l'ont considéré comme intermédiaire au tissu musculaire et au tissu fibreux, et même quelques chimistes ont dit qu'il contenait de la fibrine, d'autres de l'osmazôme; je ne crois pas que cela soit. Une disposition constante que présente ce tissu, c'est qu'il se sépare en faisceaux plus facilement que le tissu fibreux ordinaire; sa propriété élastique est surtout très-

marquée quand la macération a un peu agi sur lui. Il ne ressemble pas mal alors à de la gomme de caoutchouc.

Les *observations microscopiques* ne nous ont rien appris sur sa couleur jaune, non plus que sur son élasticité, etc. Cependant il diffère beaucoup du tissu fibreux proprement dit. En effet, il est formé de filamens cylindriques très-fins, comme granulés sur les bords, fortement tortillés dans tous les sens, de manière à former un véritable tissu serpentant, tandis que le tissu fibreux d'un tendon ordinaire est composé de filamens bien plus fins, plus serrés, peu ou point fibreux, mais seulement un peu onduleux. L'un et l'autre ne présentent aucune trace de globules.

Caractères organoleptiques. La variété qui nous occupe est plus digestible que le tissu fibreux ordinaire; ainsi, des tendons peuvent traverser le canal intestinal sans être altérés par les fluides, tandis qu'il n'en est pas de même des ligamens jaunes.

Caractères chimiques. M. Chevreul a analysé le tissu élastique et lui a trouvé quelques propriétés assez différentes de celles du tissu fibreux blanc : il contient plus d'eau que celui-ci; cependant il n'en absorbe que la quantité nécessaire à son élasticité; s'il en absorbe trop, il se macère et perd complètement cette propriété.

Quant aux élémens qui entrent dans sa composition, les chimistes n'ont rien donné à ce sujet. M. H. Stauff croit que ce tissu contient une substance assez analogue à la gélatine et à l'osmazôme, mais qui ne serait cependant ni l'une ni l'autre, attendu que cette substance gélatineuse est bien loin de se dissoudre dans l'eau bouillante, et qu'elle ne se prend pas en masse par le refroidissement; il pense que ce serait encore plutôt de l'osmazôme que de la gélatine, ce qui le porte à supposer que le tissu jaune a de l'analogie avec le fibre musculaire.

Différences suivant les parties. Nous ne connaissons pas de différences entre les divers fragmens de tissu fibreux élastique qui se rencontrent dans l'organisme. On a dit qu'il y avait de ce tissu dans les organes caverneux; je ne le crois pas: dans la rate, cependant, l'élasticité est très-sensible; mais elle est probablement due à la disposition cellulaire.

Différences suivant l'âge. On peut dire en général que la disposition élastique est proportionnelle au mouvement. Ainsi, par exemple, chez les très-jeunes animaux qui présentent quelque partie élastique, comme les chats, les oiseaux, l'élasticité est très-peu prononcée, elle n'existe même pas encore; elle n'augmente qu'à mesure que l'animal en a besoin. D'un autre côté, il est

probable qu'avec les progrès de l'âge, l'élasticité se perd à mesure que le tissu perd de ses propriétés vitales.

Différences dans la série. Je vous ai déjà parlé du ligament cervical des quadrupèdes à propos de l'anatomie; eh bien! on a cru voir dans l'espèce humaine un rudiment de ce ligament; il n'y en a aucune trace; ce n'est que dans les derniers des rongeurs que l'on commence à l'apercevoir. Ensuite, chez l'éléphant, il est extrêmement développé, comme au reste dans tous les *pachydermes*, et dans tous les *ruminans*, ainsi que vous le savez très-bien.

Chez les *oiseaux*, on rencontre aussi ce tissu; il présente même au pied de ces animaux une disposition toute particulière, consistant en ce qu'il forme là de petites languettes élastiques qui tiennent au tendon du fléchisseur, et qui ploient simultanément toutes les phalanges sans effort musculaire. On trouve de même, à l'extrémité supérieure, chez les oiseaux, un ligament élastique qui rapproche l'avant-bras de l'épaule, lorsque l'aile n'est pas étendue. Je vous ai déjà parlé aussi du ligament élastique qui se trouve à la base de chaque plume placée le long du bord cubital de la main et de l'avant-bras, et qui sert à ployer complètement l'aile lorsque l'animal est au repos.

Les *reptiles* qui avalent de grosses proies,

comme les boas, les pythons, doivent la facilité d'engloutir des animaux d'un diamètre double du leur, à la disposition élastique que présentent le tissu dermeux de leur œsophage et leur derme cutané lui-même, ce qui permet à ces organes de revenir sur eux-mêmes après avoir été aussi énormément distendus.

On a fait peu de recherches à l'égard du tissu dont il s'agit chez les animaux inférieurs. Nous pouvons dire cependant que dans les huîtres, on doit regarder comme du tissu élastique le ligament qui se trouve à l'articulation des valves. Un autre ligament, dont les fibres sont transversales, et qu'on est obligé de déchirer lorsqu'on ouvre l'huître, est de nature musculaire : lorsqu'il agit, les valves se rapprochent, se ferment, et le ligament élastique qui se trouve en dedans de l'articulation des valves est comprimé ; mais aussitôt que l'action musculaire cesse, l'élasticité du ligament force les valves à s'ouvrir ; c'est ce qui fait que lorsque l'huître est morte, elle bâille. Il en est de même lorsqu'elle est fatiguée : aussi raconte-t-on que les singes, qui aiment les huîtres, profitent de cette disposition ; ils les touchent pour qu'elles se contractent fortement, puis ils attendent qu'elles soient fatiguées ; alors, aussitôt qu'elles s'ouvrent, ils y jettent un petit caillou, qui leur permet d'aller

chercher l'huître dans l'intérieur des valves. Il y a d'autres bivalves dont le ligament élastique est au contraire en dehors de l'articulation : dans ce cas, ce que nous venons de voir a également lieu, c'est-à-dire que l'élasticité du ligament fait ouvrir la coquille.

Ici se termine, Messieurs, tout ce que j'avais à vous dire sur la première division du *système* scléreux, et sur les caractères des deux variétés du tissu qui la constitue. Je vais continuer l'étude des autres formes de ce système, en commençant par celle que Bichat a désignée sous le nom de *tissu fibro-cartilagineux*.

2°. *Du tissu fibro-cartilagineux.*

Ainsi que sa dénomination vous l'indique, ce tissu tient le milieu entre les tissus fibreux et cartilagineux : il participe des propriétés de l'un et de l'autre, de même que nous verrons plus tard le tissu osseux participer des propriétés du tissu cartilagineux ; il ne forme peut-être pas un tissu véritablement spécial, un tissu assez uniforme pour être susceptible d'une définition rigoureuse. C'est à Bichat que nous en devons la première distinction ; Laënnec l'a conçu un peu différemment que lui. On le rencontre principalement dans la couche musculaire *sous-dermique*, et très-rare-

ment au-dessous de la muqueuse intestinale, bien que cependant on l'y trouve quelquefois, par exemple, dans la trachée-artère. Jusqu'ici, ses propriétés n'ont été étudiées que d'une manière assez imparfaite, ce qui tient en grande partie à la difficulté du sujet, et à la place que ce tissu occupe dans la série des solides organiques.

Caractères anatomiques. Il est composé de fibres quelquefois assez distinctes les unes des autres, ce qui lui donne alors un aspect fibreux; d'autres fois il offre une apparence plus ou moins homogène, et se trouve disposé en lames, dans la composition desquelles entre une quantité plus ou moins considérable de tissu cellulaire, et d'une substance que nous connaîtrons plus tard sous le nom de substance cartilagineuse.

Caractères microscopiques. Le microscope ne nous apprend rien sur la disposition des fibres qui entrent dans la composition du tissu fibro-cartilagineux; il laisse seulement apercevoir un certain nombre de granulations plus ou moins irrégulières, dont la disposition masque son apparence fibreuse, plus visible à l'extérieur de ce tissu qu'à l'intérieur; c'est un caractère que nous retrouverons dans les tissus cartilagineux et osseux.

Caractères physiques. Le tissu fibro-cartilagineux est d'un blanc mat, assez transparent, quelquefois légèrement jaunâtre. Lorsqu'on le coupe

en tranches un peu minces, il conserve encore une densité et une ténacité très-remarquables; il jouit d'une certaine élasticité, analogue, à certains égards, à celle du tissu jaune élastique. En effet, lorsqu'on étudie les cartilages qui entrent dans la composition des articulations, on voit qu'ils reviennent sur eux-mêmes avec facilité: mais ce n'est plus là l'élasticité complète que nous avons constatée dans le tissu jaune élastique.

Le tissu fibro-cartilagineux est peu hygrométrique, ce qui ne doit pas vous étonner; car, ainsi que je vous l'ai déjà dit, l'hygrométricité des tissus dépend essentiellement de l'abondance de l'élément celluleux. Cependant il contient une assez grande quantité d'eau; mais elle y existe à un état de combinaison presque définie, ainsi que M. Chevreul l'a démontré pour le cartilage de certains poissons, qu'il a étudié avec plus de soin que ceux des autres espèces animales.

Caractères organoleptiques. Du reste, ce tissu n'a ni odeur ni saveur; il est sans action sur nos organes, et de difficile digestion.

Caractères chimiques. Ses propriétés chimiques sont peu connues, ce qui tient principalement à ce que, jusqu'à présent, on l'a peu étudié d'une manière comparative. On sait seulement que, lorsqu'on l'expose à l'air libre, il se dessèche facilement; qu'il se décompose par la macération,

mais au bout d'un long espace de temps (un an ou deux) ; qu'il est composé d'albumine, d'une petite quantité de phosphate de chaux , de chlorures de sodium et de potassium , de sulfate de chaux, et de tous les autres sels que nous avons rencontrés dans tous les fluides animaux. Il est probable qu'il est alcalescent, c'est-à-dire qu'il contient, ainsi que tous les solides et fluides animaux, une certaine quantité d'alcali à l'état libre, et que par conséquent il se comporte , avec la teinture de tournesol , de la même manière que tous les alcalis.

Propriétés vitales. Il jouit de propriétés vitales peu prononcées, ce qui est conforme à la place qu'il occupe dans l'échelle des tissus organiques ; il n'est point contractile sous l'influence de la volonté ; à peine y aperçoit-on quelque apparence de contractilité lorsqu'on agit sur lui à l'aide d'un acide ou d'un alcali, ou lorsqu'on en approche un fer incandescent. Si cependant, à l'aide du calorique, on parvient à soustraire l'eau qu'il contient, alors ses molécules se rapprochent visiblement ; mais ce n'est plus là un phénomène de contractilité. Il est complètement insensible, et cette absence de la sensibilité est en rapport avec la petite quantité de nerfs qu'il reçoit, si toutefois il est vrai qu'il en reçoive, ce qui est encore douteux. Cependant on a observé que,

lorsque l'inflammation s'empare de ce tissu, il se manifeste de vives douleurs, phénomène qu'il faut rapporter à la présence des tissus cellulaire et vasculaire qui entrent dans sa composition.

Différences. Les différences que présente le tissu fibro-cartilagineux nous conduisent à le diviser en deux sous-espèces : 1° le *fibro-cartilage tendineux*, 2° le *fibro-cartilage membraneux*, qui offrent des caractères différentiels bien tranchés.

a. Le fibro-cartilage tendineux est composé de fibres beaucoup plus apparentes que celles du fibro-cartilage membraneux. Ainsi que j'ai déjà eu l'honneur de vous le faire observer, c'est du tissu fibreux qui constitue une partie du tendon des muscles du biceps brachial à son insertion scapulaire, et surtout du triceps fémoral à son insertion tibiale. Par les progrès de l'âge, le tissu fibreux de ces tendons devient très-dense et très-serré ; il se dépose dans ses mailles une certaine quantité de substance albumineuse, et alors il prend une dureté très-remarquable. C'est à cette matière, considérée par Bichat comme appartenant à ce qu'il appelle le tissu fibro-cartilagineux, et qui s'encroûte avec le temps d'une grande quantité de matière calcaire; c'est, dis-je, à cette matière qu'est due l'apparition des ostéides, et de ces espèces de petits osselets que

l'on rencontre assez fréquemment dans les fléchisseurs des doigts d'un grand nombre d'animaux, et même de l'espèce humaine.

Ce tissu fibro-cartilagineux tendineux se trouve aussi dans les gaînes des tendons, dans les ligamens annulaires. C'est lui qui se produit accidentellement quand le cal des deux bouts d'un os fracturé ne s'endurcit pas, quand ceux-ci jouent l'un sur l'autre, quand à l'extrémité d'un os se forme une articulation insolite.

Cette première variété du tissu fibro-cartilagineux offre encore une disposition particulière très-remarquable : nous voulons parler du tissu inter-osseux, ou du tissu qui établit la continuité entre deux parties du système osseux. Si vous prenez le corps de deux vertèbres, et que vous examiniez l'intervalle qui les sépare, vous apercevrez à l'extérieur la continuité du tissu fibreux proprement dit, qui constitue cette membrane appelée le périoste, et, comme intermédiaire, le tissu jaune élastique. Si vous examinez une vertèbre coupée en deux, vous apercevrez à la surface de la coupe une très-grande quantité de tissu fibreux se continuant dans le système osseux ; et ce sont ces fibres qui, en traversant le tissu osseux, passent d'une vertèbre à l'autre, d'où résulte que la solution de continuité n'est qu'apparente. En effet, chez les vieillards qui font peu de mouvemens, et qui

agissent peu, surtout avec la colonne vertébrale, les vertèbres s'enkylosent par le seul fait des progrès de l'ossification. Il en est de même dans plusieurs espèces d'oiseaux qui agissent très-peu du tronc, et chez qui l'on trouve les vertèbres dorsales garnies de côtes complètement ankylosées, par suite de l'ossification des ligamens intervertébraux.

Les fibres de cette sous-espèce de fibro-cartilages sont résistantes et peu élastiques, d'où résulte qu'on ne parvient à les séparer qu'avec difficulté de la surface de l'os. Dans un âge plus avancé, cette substance fibro-cartilagineuse forme une espèce de calotte très-dure, ainsi qu'on peut l'observer chez les cétacés. Cette substance, que quelques anatomistes ont appelée le système fibreux inter-osseux, possède une ténacité et une résistance assez considérables, et est d'autant plus molle qu'on pénètre davantage dans son intérieur. En effet, à une certaine époque de la vie, ce fibro-cartilage consiste en une matière muqueuse ou mucoso-albumineuse peu considérable, ainsi que M. Chevreul l'a démontré pour les poissons. Chez les squales, par exemple, les vertèbres sont excavées en forme de salières, de même que chez les autres animaux, les vertèbres sont unies entre elles par des fibro-cartilages, dans le milieu desquels on trouve un fluide très-abondant, dont M. Chevreul a fait l'analyse,

et qu'il a trouvé composé des mêmes substances qu'antérieurement il avait rencontrées dans la composition des os, ou mieux des cartilages qui constituent les vertèbres de l'animal. En raison de sa consistance, la matière dont il s'agit n'affecte point la disposition fibreuse; mais elle est répandue dans des membranes si lâches, qu'on peut la considérer comme une sorte de fluide intertextulaire.

Enfin, cette sous-espèce du tissu fibro-cartilagineux varie selon les différentes parties du corps où on l'observe. Vous savez tous de quelle manière les deux clavicules s'articulent, soit avec le sternum chez les mammifères, soit entr'elles, comme cela a lieu chez les oiseaux. Dans ces articulations, le tissu fibro-cartilagineux est très-résistant, présente des fibres peu distinctes, et a beaucoup plus d'analogie avec le tissu fibreux proprement dit, que le fibro-cartilage des vertèbres. On observe la même disposition dans les parties inférieures du corps. Ainsi le ligament très-dense qui sert de moyen d'union entre les deux os pubis, jouit de toutes les propriétés que nous avions déjà dit appartenir aux autres parties du tissu fibro-cartilagineux. Soit, en effet, que vous coupiez ce ligament sur le cadavre ou sur le vivant, ainsi que cela se pratique dans l'opération désignée sous le nom de symphyséotomie,

vous trouvez toujours des fibres qui passent d'un os à l'autre, et qui peuvent en être détachées. Cette disposition est surtout très remarquable à cette époque de la vie fœtale, où les os sont composés de trois parties, d'une portion médiane composant son corps, et de deux épiphyses qui viennent s'ajouter à ses deux extrémités.

b. La seconde sous-espèce du tissu fibro-cartilagineux présente une disposition un peu différente. Elle se compose, ainsi que nous l'avons déjà dit, des *fibro-cartilages membraneux*, parties de l'organisme qui se développent au-dessous de la couche musculaire : tels sont les cartilages du nez, des oreilles, et l'épiglotte. Quant à cette dernière, peut-être serait-il possible de la ramener aux cartilages proprement dits. En effet, si vous examinez l'épiglotte avec soin, vous voyez que la disposition fibreuse y est très-peu apparente, tandis que la disposition cartilagineuse y est très-prononcée. Les cartilages de l'oreille des animaux supérieurs, et même de l'homme, offrent un tissu presque homogène. En les examinant avec soin, on voit à leur surface des fibres constituant une espèce de périchondre, sur lequel vont s'attacher les fibres musculaires, destinées à mettre en mouvement les diverses parties de l'oreille. Plus on pénètre dans l'intérieur de ces organes, moins la disposition fibreuse y est apparente,

jusqu'à ce qu'enfin on arrive à un terme où l'on n'aperçoit plus que du tissu eartilagineux.

Nous venons d'indiquer plusieurs parties de l'organisme qui présentent de ces cartilages. L'oreille en est entièrement composée. Le canal cartilagineux qui se développe dans son pavillon, en dehors de la partie osseuse du conduit auditif, appartient à cette sous-espèce du tissu fibro-cartilagineux. On en reneontre aussi dans l'œil. Les cartilages tarses ne sont que des substances fibro-cartilagineuses; mais dans ce dernier organe, l'uniformité de structure est encore plus évidente. Il y a plus, c'est qu'il est des reptiles et même des poissons où ces pièces deviennent, avec l'âge, complètement osseuses. La partie solide de la trachée-artère doit être également considérée comme appartenant à ce tissu. Elle se compose d'anneaux plus ou moins serrés les uns contre les autres, divisés en deux parties chez les mammifères, et continus chez les oiseaux. La substanee qui entre dans la composition de ces anneaux est certainement de même nature que celle des cartilages des oreilles, c'est-à-dire qu'elle est fibro-cartilagineuse. Entre les anneaux qui composent la trachée-artère, on aperçoit des fibres élastiques et des fibres musculaires bien sensibles, qui servent à mouvoir ees diverses pièees. Les cartilages des ailes du nez appartiennent encore à cette sous-espèce, tandis que celui de la cloison appartient

au tissu cartilagineux proprement dit. Mais on n'aperçoit aucune trace de fibro-cartilage dans le système muqueux du canal digestif. Cependant plusieurs faits pathologiques démontrent avec évidence qu'il peut se développer anormalement, soit dans le canal de l'urèthre, soit sur les divers points du tube digestif, ainsi que nous allons le dire.

Telles sont donc, Messieurs, les différences que présente le tissu que nous étudions, selon les diverses parties du corps où on l'examine.

Différences dans les maladies. Laënnec et la plupart des anatomo-pathologistes ont démontré que les deux espèces de tissus fibro-cartilagineux dont nous avons parlé, sont susceptibles de se développer anormalement. En effet, il est bien connu que le tissu fibro-cartilagineux des tendons se produit de lui-même dans certaines maladies des os. Ainsi, lorsqu'un os a été fracturé, si ses deux fragmens sont restés écartés l'un de l'autre, des bourgeons charnus se développent à leur extrémité, il se produit une matière plastique, qui n'est autre que la substance gélatino-albumineuse que nous avons signalée à plusieurs reprises; et si, par des circonstances dans le détail desquelles il est inutile d'entrer, mais qui sont bien connues des pathologistes, il arrive que la matière calcaire ne puisse se déposer dans cette substance, elle reste à l'état mou; le tissu fibreux y devient alors permanent, d'où ré-

sulte une espèce de ligament intermédiaire, dans les mailles duquel il ne se déposera jamais de matière calcaire. Ce ligament intermédiaire est très-dense, très-serré; on peut même le tordre sans le briser. Il peut encore arriver qu'à la suite d'une certaine modification de l'organisme, les deux bouts d'un os fracturé ne se solidifient point au moment où la cicatrisation de l'os est sur le point de s'effectuer. Dans ce cas, il y a complète séparation entre les deux fragmens de l'os, bien que le tissu fibreux extérieur ou le périoste se continue de l'un à l'autre; le tissu fibreux se condense de plus en plus, il devient très-serré, il s'y développe une certaine quantité de substance cartilagineuse, et il se forme ce qu'on appelle une fausse articulation. On a dit que, dans ce cas, il se développait aussi une membrane séreuse. Mais on aurait peine à en démontrer l'existence, bien qu'on ne puisse révoquer en doute l'exhalation d'une matière analogue à celle qui constitue ces sortes de membranes. Lorsqu'à la suite d'une maladie quelconque, la tête du fémur est sortie de sa cavité articulaire, il y a ce que les pathologistes appellent une *luxation spontanée*. Dans ce cas, la tête du fémur, déplacée par le gonflement de la cavité cotyloïde, va se loger au-dessus de cette cavité, à une hauteur variable, entraînant avec elle les capsules articulaires. Alors se forme une véritable capsule

fibreuse, qui avec le temps se condense, et reçoit une certaine quantité de matière albumineuse dans son tissu; il résulte de cette condensation un bourrelet plus ou moins considérable, qui ne tarde pas à revêtir la forme d'une véritable articulation, sur laquelle la tête du fémur prend son point d'appui, comme elle le faisait auparavant dans la première cavité.

Le tissu fibro-cartilagineux est susceptible de s'hypertrophier sous l'influence d'une surexcitation prolongée du tissu cellulaire, et alors sa substance se ramollit, devient comme lardacée, beaucoup de matière albumineuse venant s'accumuler entre ses fibres. Il est aussi sujet à s'atrophier. Ainsi dans le cas d'ankylose, tous les tissus qui entrent dans la composition de l'articulation, tels que les ligamens, les surfaces articulaires et surtout les fibro-cartilages s'affaissent de plus en plus, et tendent à s'anéantir.

Différences selon les âges. Chez les jeunes animaux, le tissu fibro-cartilagineux est très-peu fibreux, presqu'entièrement muqueux, tandis que déjà l'on aperçoit d'une manière très-distincte le tissu fibreux proprement dit. A mesure que l'animal avance en âge, ce tissu se condense de plus en plus, et lorsque la vie est près de s'éteindre, il nous présente presque tous les caractères des cartilages proprement dits.

Quant aux *différences* qui tiennent *aux sexes*,

aux tempéramens, aux races et *à quelques circonstances hygiéniques*, nous les ignorons. Cependant il est à présumer que, chez les animaux placés dans des milieux humides, ces tissus sont susceptibles de se gonfler, de passer à l'état d'hypertrophie: c'est ce qui constitue les *tumeurs blanches*. Originairement cette hypertrophie est le résultat de la surabondance du système lymphatique. Mais vous n'ignorez pas que, chez les individus affectés de ce tempérament, la disposition à la dégénération squirrheuse résulte de circonstances hygiéniques qui exercent aussi leur action sur les animaux que nous tenons à l'état de domesticité. Ainsi, tout le monde sait que, lorsque l'air n'est pas suffisamment renouvelé, que le soleil et la lumière n'ont pas assez d'intensité, les animaux s'étiolent. Si vous joignez à cela l'humidité de l'atmosphère, une nourriture peu excitante, la réunion de toutes ces circonstances amènera dans le tissu fibro-cartilagineux des modifications particulières, inconnues jusqu'à présent.

Différences dans la série. Les différences relatives aux espèces animales sont bien tranchées. On rencontre le tissu fibro-cartilagineux dans tous les animaux supérieurs.

Chez les oiseaux, il manque dans certaines parties. Ainsi, ces derniers sont dépourvus de narines et de conque auditive, et par conséquent

du fibro-cartilage qui appartient à ces parties. Mais ils possèdent le fibro-cartilage membraneux des paupières. Du reste, on rencontre chez eux le fibro-cartilage tendineux dans toutes ses localités.

Les reptiles et les amphibiens présentent d'autres différences. Chez eux, ce tissu va en décroissant. Ils ont les fibro-cartilages inter-vertébraux; mais les deux pièces du pubis et les clavicules ne s'articulent point à l'aide de ligamens. Dans les *amphibiens*, tels que les grenouilles et les salamandres, on trouve encore le tissu fibro-cartilagineux des vertèbres.

Chez les poissons, le tissu que nous étudions devient encore moins appréciable. Cependant il peut se développer dans ces animaux sur des parties où nous ne l'avons point rencontré dans les classes précédentes, les écailles dont leur peau est armée tenant jusqu'à un certain point de la substance fibro-cartilagineuse. En effet, M. Chevreul a fait voir que les écailles de poisson ne contiennent qu'une très-petite quantité de phosphate de chaux, tandis qu'on y découvre une assez grande quantité de mucus analogue à la substance que ce chimiste a trouvée dans les vertèbres des poissons. Ainsi, le tégument cutané, que nous avions déjà reconnu susceptible de passer à l'état fibreux et à l'état osseux, peut encore, comme vous le voyez, devenir fibro-cartilagineux. Si vous examinez la peau d'un poisson,

d'une anguille, par exemple, vous apercevrez sur les parties latérales du corps une grande quantité de pores, qu'on a appelés les pores muqueux des poissons. C'est dans ces parties du tissu dermien, et au-dessous du réseau vasculaire, que se développe une série de petites pièces, ajoutées les unes aux autres, et qui représentent des espèces de tuyaux fibro-cartilagineux, parfois tout-à-fait cartilagineux, et même osseux, comme nous verrons que les écailles sont aussi susceptibles de l'être. La sclérotique de quelques poissons, des squales, par exemple, peut être aussi considérée, jusqu'à un certain point, comme composée de tissu fibro-cartilagineux de la seconde variété.

Dans les animaux inférieurs, tels que les *entomozoaires* et les *malacozoaires*, nous trouvons un tissu fibreux assez dense, assez serré; mais il est rare de rencontrer un véritable tissu fibro-cartilagineux. Cependant j'insisterai un instant sur la disposition que présentent les dents des sangsues. Vous savez que la plaie qui résulte de la morsure d'une sangsue forme une espèce de triangle, par lequel s'échappe le sang. L'instrument à l'aide duquel cette plaie a été faite, consiste en trois tubercules composés d'un tissu fibreux très-dense, réunissant jusqu'à un certain point les propriétés du tissu fibro-cartilagineux. Ces tubercules sont susceptibles d'une sorte d'érection par suite de la contraction du système mus-

culaire qui vient s'y implanter. C'est sur les bords de ces mamelons dentiformes, que se trouve une série de crochets très-fins, placés ordinairement sur deux rangs, quelquefois sur un seul, selon les espèces; crochets qui scient la peau, et qui produisent cette plaie triangulaire dont j'ai parlé. Il était nécessaire que les tubercules fibro-cartilagineux fussent assez solides pour prêter aux crochets dentaires un point d'appui; autrement ils seraient rentrés dans l'intérieur du mamelon, et n'auraient point scié la peau.

En somme, à mesure que nous descendons l'échelle des êtres, nous voyons les organes devenir de moins en moins distincts, les actions qui leur sont dévolues de moins en moins manifestes, le tissu fibreux et le tissu cartilagineux s'amoindrir et finir par disparaître, ainsi que le tissu osseux, comme nous le verrons plus tard.

Voilà, Messieurs, tout ce que j'avais à dire sur le tissu fibro-cartilagineux. Dans la prochaine séance, nous passerons à l'étude des cartilages.

DIX-HUITIÈME LEÇON.

Sommaire. Du tissu cartilagineux. — Considérations générales.— Ses *caractères anatomiques:* difficulté d'y reconnaître la trame celluleuse.— Le microscope ne nous apprend rien sur ce tissu, à cause de sa grande transparence.—Ses *caractères organoleptiques*, *physiques* et *chimiques*.—*Différences* qu'il offre : 1° *selon les parties;* on peut en distinguer trois variétés, savoir, les cartilages kysteux, ceux d'incrustation et les cartilages osseux.— 2° *Selon les âges*.—3° *Selon les sexes*, *les tempéramens*, *les circonstances hygiéniques:* elles sont inconnues. — 4° *Les différences pathologiques* demandent à être étudiées de nouveau. — 5° Celles que nous offre *la série* consistent surtout, en ce qu'à mesure qu'on descend dans celle-ci, la distinction des cartilages et des os s'efface généralement, et cela aux dépens des caractères de ces derniers. — Du système osseux. — Distinction importante à faire entre les os et le squelette.—Caractères anatomiques, microscopiques, organoleptiques, physiques et chimiques de ce tissu.

Messieurs,

Nous sommes arrivés à la troisième division du système scléreux, au tissu qui constitue ce que vous connaissez sous le nom de *cartilages*.

3° *Du tissu cartilagineux.*

Le tissu cartilagineux proprement dit, n'est qu'une modification nouvelle du système scléreux, ainsi que je l'ai précédemment établi. C'est encore au génie de Bichat que nous devons une des meilleures analyses de ce tissu. Cependant, au milieu d'observations nombreuses, qui attestent l'étendue de cet esprit original, on rencontre dans cette analyse des obscurités et des confusions qu'il ne faut attribuer qu'à l'état où se trouvait l'anatomie générale, à l'époque où Bichat a écrit, et à la rapidité avec laquelle son ouvrage fut conçu et exécuté. Pour moi, je considère le tissu cartilagineux comme un tissu organique, doué d'une certaine mollesse et d'une certaine élasticité, et dans lequel la disposition cellulaire originelle a presque complètement disparu. En effet, si vous coupez un cartilage transversalement, il vous sera absolument impossible d'y apercevoir le tissu cellulaire qui constitue les mailles dans l'intervalle desquelles vient se déposer la matière albumineuse; distinction qui était encore possible pour les tissus fibreux et fibro-cartilagineux. Si vous soumettez au microscope ce cartilage ainsi coupé, il vous sera impossible de distinguer la moindre trace de tissu cellulaire, et si vous vous

y prenez par la macération, le cartilage se réduira en putrilage; vous apercevrez quelques traces alors de fibres cellulaires, mais très-peu nombreuses, comparativement à l'énorme quantité de matière albumineuse déposée.

De même que les précédens, ce tissu est sous-posé aux enveloppes dermoïde et muqueuse; car il est des animaux chez lesquels on rencontre la disposition cartilagineuse jusque dans le canal intestinal. Du reste, il faut convenir que chez le plus grand nombre il appartient essentiellement à l'appareil locomoteur.

Caractères anatomiques. Dans ces derniers temps, on a étudié avec beaucoup de soin les caractères du tissu cartilagineux; mais on les a comparés à ceux du tissu osseux dépouillé de sa matière calcaire à l'aide de l'acide hydro-chlorique : c'est à tort; car bien que les os ainsi traités aient un aspect cartilagineux, cependant ils ne jouissent pas de toutes les propriétés du véritable cartilage. En effet, si vous prenez l'os d'un très-jeune fœtus, et que vous l'examiniez au foyer d'une loupe, vous apercevrez dans les espèces de mailles alongées qui constituent ses parties solides, et qui lui donnent une texture réticulaire, vous apercevrez, dis-je, un grand nombre de filamens qui pénètrent dans l'intérieur de ce même os, se continuent avec son tissu, et vont servir d'enveloppe à la

matière gélatineuse placée aux deux extrémités, matière qui doit plus tard constituer les épiphyses. Ce n'est qu'à cette époque que le tissu cartilagineux des os présente de l'analogie avec la structure des cartilages proprement dits. C'est en examinant alors le tissu cartilagineux, qu'on voit qu'il est véritablement composé de mailles, de cellules, dans l'intervalle desquelles est déposée cette matière albumineuse ou muqueuse, principe immédiat sur le caractère duquel les chimistes n'osent encore se prononcer. Mais si vous étudiez un véritable cartilage, quel que soit l'âge de l'animal, il vous sera toujours impossible d'apercevoir cette disposition cellulaire si évidente dans le cartilage osseux. Vous verrez un tissu complètement homogène, compact, et dans lequel la macération seule permet, ainsi que je l'ai dit, de découvrir quelque traces d'organisation.

Caractères microscopiques. Si l'on place une tranche de cartilage aussi mince que possible sous le microscope, on voit aussitôt la lumière la traverser, sans qu'il soit possible de rien distinguer dans son intérieur. Elle présente tout-à-fait l'aspect d'un papier gélatine, qui n'est autre chose que de la colle de poisson étendue sur une surface très-polie. Quelque soin qu'on prenne, il est impossible d'y rien apercevoir de plus.

Caractères organoleptiques. Le cartilage n'a ni odeur ni saveur. Il est de très-difficile digestion, et, sous ce dernier rapport, il surpasse les tissus fibreux et fibro-cartilagineux.

Caractères physiques. Il est d'une couleur légèrement bleuâtre, propriété qui dépend de la manière dont la lumière traverse son tissu; sa densité est partout uniforme, et surpasse celle de tous les autres tissus de l'organisation, à l'exception des os, qui sont encore plus denses que les cartilages. Ceux-ci jouissent d'une assez grande solidité, peuvent résister à d'assez grands efforts de compression, mais ils sont très-friables, quand on les soumet à la flexion. Ils sont élastiques, puisqu'après avoir été comprimés, ils reviennent à leur premier état; mais leur élasticité est bien inférieure à celle du tissu jaune élastique. C'est même à cette propriété qu'est due la dilatation de la poitrine chez l'homme et chez les mammifères, dans l'acte de la respiration. Enfin, ce tissu jouit d'une extensibilité assez faible. Il est peu hygrométrique, bien qu'une quantité d'eau déterminée entre dans sa composition.

Caractères chimiques. Le tissu cartilagineux est insoluble dans l'eau froide, mais assez soluble dans l'eau bouillante, car on finit ainsi par le réduire en colle. Il résiste à la macération et à la putréfaction pendant un temps très-long. Il se resserre

un peu et se crispe, sous l'influence du calorique, ce qui est facile à expliquer, puisque nous savons qu'il contient une assez grande quantité d'eau, ainsi que le prouvent les observations récentes de M. Chevreul; exposé à l'air, il se déssèche, devient jaunâtre, demi-transparent, et perd son élasticité. D'après M. Hatchett, il est composé d'albumine coagulable et d'une petite quantité de phosphate de chaux. Les expériences du premier de ces chimistes portant principalement sur les poissons, je n'ose pas affirmer que les résultats qu'il a obtenus soient entièrement applicables aux animaux supérieurs. Quoi qu'il en soit, il a trouvé le tissu cartilagineux composé de :

Eau	0, 9.
Matière solide. .	0, 1.

Les élémens qui entrent dans la composition de la partie solide sont d'abord une matière azotée, que M. Chevreul juge avoir plus d'analogie avec le mucus qu'avec l'albumine, ce qui s'explique, puisque les expériences de cet observateur portent sur des poissons, animaux dont tous les tissus sont beaucoup plus muqueux que ceux des autres ostéozoaires. De plus, il a trouvé une certaine quantité d'une huile fixe, colorée, une petite quantité d'huile volatile répandant l'odeur de poisson, une très-petite fraction de chlorure de

sodium, de potasse, de sous-carbonate de soude, de magnésie, de sulfate de chaux, d'acétate d'ammoniaque, de phosphate de chaux, de manganèse et de fer, des atomes de silice, d'albumine et de potasse.

Pour vous rendre raison, Messieurs, de la grande quantité de sels que l'on rencontre ici, il faut vous rappeler que les animaux dont il s'agit vivent dans une eau qui contient en dissolution tous les sels que je viens de nommer, ce qui prouve que le milieu dans lequel les animaux sont appelés à vivre, imprime de profondes modifications à leur organisation; vérité que je m'attacherai à mettre dans tout son jour dans la deuxième partie de ce cours. Pour en finir avec le tissu cartilagineux, j'ai encore à vous faire connaître les différences qu'il présente.

Différences selon les parties du corps. On peut dire, en thèse générale, que ces différences sont en rapport avec les parties de l'organisme où l'on étudie le tissu dont il s'agit. On le rencontre dans trois parties différentes du corps vivant; tantôt il sert d'enveloppe à un phanère; ce sont les cartilages kysteux; plus souvent, il sert à recouvrir les extrémités des os en mouvement; ce sont les cartilages d'incrustation ou des articulations; mais bien plus souvent encore il forme

une partie du squelette, et constitue les cartilages osseux.

Je ne connais qu'un seul groupe dans toute la série animale, où l'enveloppe d'un phanère oculaire soit cartilagineuse; c'est celui des *poissons* appelés *cartilagineux*. Si vous anatomisez l'œil de ces animaux, vous observez que leur sclérotique est entièrement cartilagineuse. C'est ce qui a lieu dans les raies, dans les squales, et dans tous les autres poissons cartilagineux, dont j'excepterai toutefois les lamproies, qui sont des poissons membraneux, si l'on peut employer cette expression, par opposition à celle de cartilagineux et d'osseux. Du reste, vous trouvez que les propriétés anatomiques et physiques de cette sclérotique solide sont exactement les mêmes que celles des cartilages ordinaires. Quant aux propriétés chimiques, nous ne pouvons rien affirmer, les chimistes n'ayant point encore analysé cette substance. Si vous soumettez un de ces cartilages, celui de l'organe olfactif, à un instrument faiblement grossissant, à la loupe, par exemple, vous voyez que c'est un tissu véritablement cartilagineux qui entre dans la composition de cet organe chez plusieurs animaux, tels que les oiseaux; chez d'autres, on trouve également le phanère auditif enveloppé, à une certaine époque de la vie, par un tissu de même nature, tissu qui s'ossifiera

avec les progrès de l'âge. Nous ignorons comment il se fait que, chez certains animaux, le bulbe auditif ne soit pas libre, et pourquoi il est ainsi enveloppé par le squelette lui-même.

Dans certaines espèces animales, la partie postérieure de la sclérotique présente une espèce de pédicule cartilagineux sur lequel l'œil se meut en totalité comme sur une espèce de pivot; caractère qui appartient aux poissons cartilagineux, et qui prouve ce que j'ai précédemment avancé, qu'un organe des sens spéciaux pouvait être considéré comme une sorte d'appendice susceptible d'articulation.

Le tissu dont nous parlons présente des différences encore plus tranchées, lorsqu'on l'étudie dans les cartilages inter-articulaires. Les os destinés à se mouvoir les uns sur les autres ont leurs surfaces articulaires encroûtées de cette espèce de cartilage qui offre des particularités dignes de toute notre attention. Ainsi, quand vous l'étudiez sur une coupe longitudinale de l'humérus ou de l'articulation fémoro-tibiale, vous voyez à l'extrémité de ces os une substance cartilagineuse beaucoup plus blanche que le cartilage ordinaire, d'une densité et d'une ténacité très-remarquables, paraissant composée de fibres blanches placées les unes à côté des autres, et parallèlement à l'axe de l'os sur lequel elle s'implante; substance que la

macération ne peut attaquer. Elle contient beaucoup d'eau placée dans les mailles d'un tissu fibreux. Soumise à l'action des réactifs chimiques, elle se fendille longitudinalement. Elle reçoit encore moins de vaisseaux, s'il est possible de le dire, que le tissu cartilagineux ordinaire; à tel point que dans ces derniers temps, on a soutenu qu'elle était tout-à-fait inorganique, chose impossible, selon moi; car il n'y a que la matière déposée qui puisse être considérée ainsi. D'ailleurs toutes les fois qu'une substance suspectée d'être inorganique se continuera avec d'autres parties douées de vie, vous pouvez assurer, sans crainte de vous tromper, qu'il y a organisation; tandis que vous n'en pourrez dire autant des dents, ni de la partie excrétée des poils, qui sont véritablement des parties mortes, et qui ne tiennent pas à l'organisme proprement dit. Les partisans de l'opinion que je combats ont rapporté que, dans certaines maladies, on a trouvé ce genre de cartilage complètement décollé et nageant dans un liquide; n'ayant pu l'étudier dans cet état pathologique, je me contenterai de vous renvoyer au mémoire intéressant qui a été publié sur cette matière.

Quant aux cartilages osseux proprement dits, qui sont ceux qui entrent dans la composition des os, comme les cartilages des côtes, du sternum, ils sont véritablement l'origine du système osseux.

Ils présentent les mêmes caractères que les cartilages ordinaires, et sont plus qu'eux susceptibles de s'ossifier. Cependant l'ossification ne paraît pas s'y faire de la même manière que dans les os, où l'on a supposé que la matière calcaire se déposait de l'extérieur à l'intérieur, ce qui est faux. Ici, l'ossification se fait d'une manière inverse, comme il est facile de le voir, lorsqu'on étudie les cartilages des côtes, du sternum et du larynx. On a encore considéré, comme du cartilage, les pièces membraneuses qui se trouvent entre les os du crâne, et qui servent à les unir entre elles, lorsque l'ossification n'est pas complètement terminée. Mais ce n'est là que du tissu osseux, avant qu'il soit encroûté de phosphate de chaux. En effet, si vous prenez, par exemple, les os pariétaux et frontaux avant leur réunion, vous les trouvez séparés par une substance à l'état plutôt membraneux que cartilagineux; à mesure que les os se solidifient, cette substance diminue graduellement d'étendue, jusqu'à ce qu'enfin l'ossification arrivant à son entier complément, la substance membraneuse dont j'ai parlé ait entièrement disparu. Voilà donc les différences principales que présente le tissu cartilagineux, selon les différentes parties du corps où on l'étudie; et vous devez voir qu'on ne doit considérer comme de véritables cartilages que ceux qui enveloppent les articula-

tions en contact les unes avec les autres, cartilages qui n'existent point dans les premiers temps de l'existence, et qui se développent avec les progrès de l'âge. Avant d'être cartilagineux, le tissu dont il s'agit était muqueux; semblable en cela au tissu cellulaire, qui, dans son origine, était complètement amorphe, ainsi que je l'ai fait voir, et qui, avec le temps, ne tarde pas à laisser apercevoir des mailles, des aréoles; à revêtir enfin la texture celluleuse, par la condensation progressive de laquelle il constitue ensuite le tissu fibreux. Le tissu cartilagineux, muqueux dans son origine, ne tarde pas non plus à se constituer en fibres très-serrées, dans l'intervalle desquelles se trouvent des aréoles contenant de l'albumine non coagulée. Je n'ose pas cependant affirmer ce dernier fait, parce que l'analyse microscopique ne saurait devancer l'analyse chimique. Plus la substance muqueuse se solidifie, plus les propriétés des véritables cartilages s'y prononcent, jusqu'à ce qu'enfin elle passe à l'état osseux par l'addition de molécules calcaires qui viendront s'interposer entre les mailles de son tissu. On rencontre quelque chose d'analogue dans la pétrification de certaines substances. C'est ainsi qu'on a vu des os de cétacés qui, ordinairement, sont très-celluleux, s'imprégner, pendant un séjour plus ou moins prolongé dans la terre (les circonstances étant favo-

rables), de substances siliceuses qui sont venues prendre la place du tissu osseux et même du phosphate de chaux, auquel celui-là doit sa solidité naturelle.

Différences suivant les âges. Les variations que présente le tissu cartilagineux général ne sont que des nuances de solidification, qui nous conduisent progressivement jusqu'au tissu osseux, que nous étudierons bientôt. Quant au cartilage d'encroûtement, nous avons déjà dit qu'il n'existait pas chez le fœtus. En effet, si on prend un fœtus de trois mois, et que l'on soumette l'une de ses articulations fémoro-tibiales à l'action d'un instrument grossissant, on distingue parfaitement et les ligamens croisés et les surfaces articulaires; mais si l'on veut analyser ces parties, et surtout les séparer des apophyses qui existent à cette époque, on verra qu'il est impossible d'y apercevoir aucune trace de tissu cartilagineux enveloppant l'extrémité des articulations. On peut dire qu'en général le développement des cartilages d'encroûtement est toujours proportionnel à l'âge de l'individu, et à l'usage qu'il a fait de ses membres.

Les cartilages d'ossification sont, au contraire, extrêmement étendus dans le jeune âge, au point que, pendant quelque temps, ils occupent tout le système osseux, tandis qu'ils sont presque nuls dans les individus parvenus à la décrépitude.

Les différences relatives aux sexes, *aux tempéramens, aux races*, *aux circonstances hygiéniques*, ont été si peu étudiées, qu'il est impossible de rien établir de positif à ce sujet.

Il en est à peu près de même de celles qui sont consécutives à *un état pathologique* quelconque. Je ne pense pas qu'on ait encore suffisamment étudié les *tumeurs blanches*. Il est probable cependant que le tissu cartilagineux doit présenter des différences selon les maladies qui peuvent l'affecter; mais elles sont peu sensibles, parce que c'est une loi générale, que moins un tissu est organisé, moins il est susceptible de phénomènes pathologiques proprement dits. Toutefois il est probable que le tissu cartilagineux est susceptible des deux modifications connues sous les noms d'*hypertrophie* et d'*atrophie*; et, sous ce rapport, il est dans le cas du tissu fibreux. Pour peu que vous ayez eu l'occasion de disséquer une articulation ankylosée, vous aurez vu sans doute que les cartilages d'encroûtement sont notablement diminués, conséquence nécessaire de la loi que je vous ai indiquée plus haut, savoir que le tissu dont il s'agit est d'autant plus développé, que l'animal est plus avancé en âge, et qu'il exerce davantage ses articulations. Nous savons, en outre, que les cartilages peuvent s'enflammer, même jusqu'à donner lieu à une réaction fébrile; ils peuvent,

par suite de cet état morbide, subir diverses altérations physiques et chimiques.

Différences dans la série. Si nous étudions les différences que présente le tissu cartilagineux dans la série animale, nous voyons qu'il existe dans tous les animaux vertébrés, et, chose digne d'attention, c'est qu'il est d'autant plus distinct du tissu osseux, que l'on se rapproche davantage des animaux vertébrés supérieurs, tandis que, lorsqu'on arrive aux derniers degrés de l'échelle, on voit ces tissus se confondre, et même quelquefois ce dernier se convertit en tissu cartilagineux. C'est ce que nous voyons en effet dans une partie de la dernière classe des ostéozoaires, chez les poissons chondroptérygiens.

Chez les *mammifères*, il n'y a qu'une petite partie du système scléreux qui soit à l'état cartilagineux, et encore n'est-ce que pour un temps, car il est une époque de la vie où les cartilages des côtes, les cartilages sternaux et tous ceux qu'on désigne sous le nom de cartilages inter-osseux, tendent à passer à l'état osseux proprement dit. Si, au contraire, vous prenez les poissons *chondroptérygiens*, vous voyez que, chez eux, la totalité du squelette reste constamment à l'état de cartilage, et ne contient qu'une très-petite quantité de phosphate de chaux, sel dont on ne trouve même aucune trace dans les lamproies.

Chez les *oiseaux*, au contraire, où l'appareil de la locomotion jouit de beaucoup de développement, les cartilages de l'appareil locomoteur sont beaucoup plus distincts que ceux des mammifères. Aussi certains physiologistes et quelques zoologistes ont-ils voulu placer les oiseaux avant les mammifères. Ils s'appuyaient surtout sur l'état de la chaleur animale et de la respiration, caractères qui leur semblaient devoir légitimer cette préférence. Mais ils perdaient de vue le système nerveux de l'intelligence qui assure la supériorité aux mammifères.

Si vous descendez aux *reptiles*, et de là aux *amphibiens*, vous voyez toujours la même loi se confirmer, c'est-à-dire que la ligne de démarcation que nous avons dit exister entre les tissus cartilagineux et osseux, va toujours en s'effaçant de plus en plus.

Dans les *poissons*, on ne trouve presque plus qu'une sorte de substance cartilagineuse, car, ainsi que M. Chevreul l'a fait voir, tout leur squelette se compose d'une matière muqueuse, partout homogène; ce qui doit être considéré comme une dégradation animale, puisque la séparation de ces deux tissus est un caractère qui dénote, dans l'animal où on l'observe, un rang plus élevé sur l'échelle des êtres.

Les *animaux articulés extérieurement* ou les *en-*

tomozoaires présentent, pendant un certain temps, leur enveloppe à l'état cartilagineux. Mais avec les progrès de l'âge, cette partie ne tarde pas à se solidifier. En effet, prenez une écrevisse à l'époque où elle va changer de peau, vous verrez que c'est une partie de cette peau, d'abord à un état semi-cartilagineux, qui va se solidifier au moyen d'une matière albumineuse et crétacée, qui se dépose dans ses mailles.

Parmi les *mollusques*, il y a quelques animaux où les choses se passent de la même manière. Les *biphores*, par exemple, mollusques que l'on nomme ainsi parce qu'ils ont pour caractère essentiel de présenter deux ouvertures à leurs deux extrémités, offrent ceci de remarquable, que leur enveloppe extérieure se compose d'une espèce de derme extrêmement épais, et d'une transparence si parfaite qu'à travers leur peau, on peut se donner l'intéressant spectacle d'observer toutes les fonctions, et même la circulation. MM. Quoy et Gaymard nous ont fourni des détails très-curieux sur la manière dont on voit circuler en différens sens dans le cœur et dans les gros vaisseaux, des molécules sub-gélatineuses. Je ne puis donc faire autrement que de ranger la peau des *biphores* parmi les tissus cartilagineux. Les *diphyes* présentent le même caractère, qui, autant que je puis me le rappeler, n'est partagé par aucun des animaux véri-

tablement rayonnés. Le disque des *porpites* et des *velelles* peut cependant, jusqu'à un certain point, être regardé comme un tissu de ce genre.

Les animaux physsophores se distinguent des autres, en ce qu'ils portent sur la partie supérieure de leur corps une vessie qui flotte dans l'eau, et autour de laquelle viennent se grouper plusieurs organes très-singuliers, qui sont transparens, et me paraissent devoir être placés, jusqu'à un certain point, dans le tissu cartilagineux. Telles sont les différences principales que présente le tissu cartilagineux, lorsqu'on l'étudie dans la série animale. Il convient d'aborder maintenant l'histoire de la dernière forme, sous laquelle le système scléreux se présente à nous.

4° *Du tissu osseux.*

En commençant l'étude du tissu osseux, j'ai besoin, Messieurs, de vous prémunir contre une erreur à laquelle beaucoup d'anatomistes se sont laissé aller, et qui consiste à confondre le squelette avec le tissu osseux proprement dit. Que Bichat ait commis cette faute, il faut peu s'en étonner, car l'homme était l'objet principal de ses études, et chez cet être le tissu osseux et le squelette sont tout un. Mais lorsque, comme

nous le faisons ici, on embrasse l'ensemble des êtres vivans, il est facile de s'apercevoir que de notables différences existent entre le squelette et les os. Pour moi, j'appelle squelette, la partie plus ou moins solide qui entre dans la composition de la couche musculaire contractile sous-posée au derme; tandis que je définis le tissu osseux, l'ensemble des parties de l'organisme qui plus tôt ou plus tard acquièrent une solidité considérable, due à la déposition de molécules calcaires dans les mailles de ce tissu, quel que soit le lieu où il se rencontre. Ainsi, soit que nous trouvions des parties solides dans l'enveloppe d'un phanère, à la peau, autour d'un organe, dans un squelette, ou que même elles se soient accidentellement développées, ainsi que l'anatomie pathologique nous le montre journellement, du moment où nous rencontrerons la solidité propre aux os, nous serons autorisés à considérer ces parties comme appartenant au tissu osseux. Cette distinction entre le squelette et le tissu osseux est de la plus haute importance, ainsi que nous allons le voir.

Déjà nous avons étudié ce que nous appelons l'enveloppe générale de l'animal, et nous avons vu que la couche musculaire sous-posée fait partie de cette enveloppe générale, qu'elle la modifie, et qu'elle est l'agent le plus puissant des fonctions

locomotrices. Nous avons trouvé les mêmes dispositions dans ce qu'on appelle les membranes muqueuses, qui, de même que la peau, possèdent une couche musculaire, sur-posée en apparence. Eh bien ! c'est là que, dans un certain nombre d'animaux, se dépose une portion du tissu osseux, qui constitue le squelette proprement dit. Lorsqu'au contraire, on rencontre des parties osseuses à l'extérieur (car nous verrons plus tard que, chez certains animaux, la peau est susceptible de revêtir les états cartilagineux et osseux), alors ce n'est plus un squelette que nous avons à étudier, mais bien une peau osseuse, dont la solidification a pour but d'imprimer à l'animal des mouvemens particuliers; et, à cet effet, les diverses pièces solides de sa peau sont partagées en segmens. Je crois cette distinction importante.

Quoi qu'il en soit, beaucoup d'auteurs se sont occupés du tissu osseux, sous les différens rapports anatomique, chimique, physiologique et pathologique; mais l'ayant toujours confondu avec le squelette, la plupart des considérations que Bichat et les autres ont présentées, ne s'appliquent véritablement qu'à ce dernier.

Nous avons donc à étudier le tissu osseux dans toutes ses propriétés et dans ses différences, ainsi que nous avons fait pour ceux que nous avons

passés en revue. Mais, avant tout, nous devons vous démontrer qu'il n'est que du tissu cartilagineux, arrivé à un plus haut degré de développement, ou du moins de perfectionnement, sous le rapport de la solidité et de la résistance.

Si vous examinez un os dans son état naturel, vous n'avez, pour ainsi dire, que son squelette, vous n'avez que sa partie solide; mais ce qui en forme la base essentielle, dans l'état de vie, la partie où se passent tous les phénomènes organiques, vous échappe complètement. Si vous observez un os long-temps conservé dans la terre, vous verrez que les molécules calcaires qu'il avait empruntées au monde extérieur, cristalliseront à la manière des corps inorganiques et en vertu des mêmes lois, ce qui ne s'observe jamais pour les autres tissus. Ce n'est que dans l'état fossile et dans les animaux qui, comme les oursins, contiennent une très-faible quantité de matière animale, proportionnellement à la matière inorganique qui est en eux, et lorsqu'ils sont vieux, que le système osseux peut passer à l'état de véritable carbonate de chaux cristallisé, état qui est alors si bien prononcé, que l'on peut déterminer l'inclinaison des facettes, et à l'aide de cette détermination, décider à quelle variété appartient ce minéral. C'est là un caractère assez précieux pour les études géologiques, mais qui ne vous

apprend rien sur la structure intime du tissu osseux.

Si, au contraire, vous soumettez l'os que vous étudiez à l'action d'un agent chimique convenable; si, par exemple, vous le trempez dans l'acide hydro-chlorique affaibli, comme alors vous le dépouillez de toutes les molécules calcaires auxquelles il devait sa solidité, et qu'ainsi vous le réduisez à ses parties essentielles, vous trouvez que ce tissu, naguère si ferme, si dur, si résistant, n'est qu'une matière flexible, s'écrasant avec facilité; en un mot, vous n'avez plus qu'un cartilage offrant presque l'aspect de la véritable gélatine; preuve irréfragable que le tissu osseux n'est, à tout prendre, qu'une modification, qu'un degré d'un tissu cartilagineux qui en est la matrice.

Caractères anatomiques et microscopiques. Le tissu osseux est formé de deux parties fondamentales : la première est, ainsi que je l'ai dit, essentiellement cartilagineuse. En effet, si vous prenez l'os d'un jeune sujet, vous verrez sortir de la partie inférieure du cylindre apparent de cet os, une masse plus ou moins flexible, plus ou moins cartilagineuse, selon l'âge de l'individu, dont les mailles presqu'imperceptibles représentent des espèces d'îles formées par des aréoles s'anastomosant dans tous les sens, et laissant entr'elles des vacuoles plus ou moins considérables. Ces mailles et ces îles,

qui ne sont véritablement qu'une continuité de la même substance, se laissent presser comme une éponge, tant sont grandes leur mollesse et leur flexibilité. Si maintenant vous cherchez à analyser cette substance, il vous sera impossible d'affirmer que ce soit du véritable tissu cellulaire; au moins, les procédés anatomiques que j'ai employés ne me permettent-ils pas de l'assurer. Cependant, si vous examinez un morceau de périoste avec les précautions convenables, sur un très-jeune sujet; si, par exemple, vous le mettez dans l'eau, que vous l'éclairiez d'une belle lumière, et que vous l'examiniez à la loupe, vous verrez partir de l'intérieur de cette membrane une foule de fibres ou prolongemens de même nature qu'elle, qui vont indubitablement se prolonger dans les mailles dont j'ai parlé. Or, je vous ai montré de la manière la plus évidente que le périoste se continue bien nettement avec les tendons, les ligamens, et même la fibre musculaire, lorsqu'elle vient prendre son point d'attache sur un os. Il est donc évident que du tissu cellulaire entre dans la composition du tissu osseux, et que c'est lui qui, en se continuant avec le périoste, viendra par la suite former, à l'intérieur de l'os, cette membrane qui tapisse la cavité médullaire où se dépose la matière grasse, appelée *la moelle*. Maintenant cette partie intermé-

diaire qui est déposée, et qui forme la substance gélatineuse qui sera l'origine du tissu cartilagineux, entre-t-elle dans la structure intime de l'os? Je n'ose l'affirmer; car il m'a été impossible de la convertir en tissu cellulaire proprement dit.

Telles sont les considérations que je devais vous présenter sur la structure de l'os, considéré dans son état cartilagineux; il convient maintenant d'étudier sa nature osseuse. En prenant une rotule et l'examinant à la loupe, vous retrouvez encore la disposition du tissu aréolaire qui s'est converti en tissu osseux, et c'est dans l'intervalle de ses anastomoses qu'est venu se déposer la graisse dans les os qui en sont susceptibles, ou bien la matière muqueuse, ainsi que cela s'observe chez les poissons. Après avoir trouvé le carbonate et le phosphate de chaux à l'état de cristallisation sur les corps morts, j'avais cru pendant un temps qu'il en était ainsi pendant la vie. Cependant j'étais presque convaincu qu'il était impossible de trouver une molécule à laquelle on pût reconnaître un caractère de cristallisation, et qu'un os n'est qu'une masse uniforme et continue. Mais dans un grand nombre d'essais anatomiques auxquels je me suis livré, il en est un qui m'a convaincu que la matière calcaire est véritablement à l'état cristallin dans la composition des os. C'est en examinant au microscope une tranche

excessivement mince, et prise sur le pariétal d'un fœtus de moins de trois mois de gestation. Vous pourrez vous en assurer vous-mêmes; car j'ai fait mettre cette préparation sous vos yeux. Vous y verrez très-bien, j'espère, une foule de petits grains cristallins qui sont répartis d'une manière très-inégale, non pas dans les mailles du tissu cartilagineux, comme je l'avais cru, mais dans le tissu lui-même; en sorte qu'un os est un tissu cellulo-spongieux, dans les cellules duquel se dépose la substance cartilagineuse, qui diminue de quantité et d'étendue à mesure que les cristaux de phosphate de chaux se déposent dans le tissu lui-même formant les mailles. Par l'action de l'acide hydrochlorique, on enlève ces cristaux, et l'os redevient un véritable cartilage. La gélatine s'étant considérablement gonflée par l'introduction d'une quantité proportionnelle d'acide, l'os n'a rien perdu de son volume.

Caractères physiques. Le tissu osseux est constamment blanc, plus ou moins opaque, lorsqu'on l'étudie à l'état de combinaison, d'une densité et d'une résistance proportionnelles aux deux substances qui entrent dans sa composition. La pathologie nous apprend que la densité et la résistance de ce tissu varient selon qu'on les étudie sur un enfant, sur un sujet adulte ou sur un vieillard. Chez l'enfant, l'os se ploie avec fa-

cilité; chez le vieillard, il se brise au moindre choc, tandis que chez l'adulte, il offre une résistance intermédiaire entre les deux extrêmes que je viens de signaler. Ce tissu jouit d'une certaine élasticité, qui, pour être bien faible, si on la compare à celle des tissus que nous avons examinés jusqu'ici, n'en est pas moins incontestable. C'est à cette propriété qu'il convient de rapporter la faculté dont jouissent les animaux sauteurs, de tomber d'une très-grande hauteur, sans éprouver le moindre accident. En effet, ces animaux ont un péroné très-grêle, et qui par conséquent est plus élastique que dans l'espèce humaine; d'où vient que le choc se perd et se dissémine dans sa longueur. Le tissu osseux n'est nullement extensible, lorsqu'on l'étudie dans son état parfait; mais si on l'examine à l'état cartilagineux, on voit qu'il est susceptible d'extension. Ainsi que nous l'avons déjà dit, les os qui composent la voûte du crâne ne s'ossifient que très-tard, et jusque-là ils sont réunis par des membranes affectant une disposition déterminée. S'il survient une hydropisie cérébrale avant que l'ossification soit achevée, la tête se gonfle, acquiert quelquefois un volume énorme, résultat de l'élasticité des membranes qui ne sont point encore ossifiées. Mais si l'hydrocéphale ne survient qu'après l'achèvement du travail de l'ossification,

le tissu osseux n'étant pas extensible, les malades périssent à la suite d'une compression cérébrale non douteuse; d'où résulte que le tissu osseux n'est véritablement extensible qu'à l'état membraneux. On a dit que, dans le cas d'anévrismes se développant sur les artères qui sont en contact avec les os, ces derniers étaient susceptibles d'usure. Il est, en effet, remarquable que dans ce cas, l'os s'excave plus ou moins profondément, et finit quelquefois par être percé; mais ce n'est point là une usure véritable, il y a seulement obstacle à la nutrition, par suite du développement de la tumeur anévrismatique dans ce point de contact, et de là souvent une sorte de perforation.

Le tissu osseux n'est que peu ou point hygrométrique, ce qui tient à l'état de combinaison où il se trouve. Nous savons déjà qu'un tissu est d'autant plus hygrométrique qu'il est plus organisé et plus celluleux, et nous savons aussi que le tissu osseux est de tous celui qui jouit de ces propriétés au plus faible degré. Enfin il est très-bon conducteur du calorique.

Caractères organoleptiques. Le tissu osseux n'a point de saveur, mais il répand une odeur spermatique très-prononcée, due à la matière animale ou albumineuse qui entre dans sa com-

position, odeur que reconnaissent très-facilement ceux qui ont travaillé des os. Cette substance est aussi de très-difficile digestion. Les animaux qui s'en nourrissent, tels que les chiens, ne mangent jamais que les deux extrémités des os qu'on leur donne à ronger; rarement s'attaquent-ils à la partie éburnée, dont ils ne tireraient qu'une trop faible portion de matière nutritive. N'oublions pas toutefois que toutes les parties des os sont susceptibles de donner une grande quantité d'albumine et de gélatine, lorsqu'elles ont été soumises à l'action de l'eau chaude dans un vase hermétiquement fermé.

Caractères chimiques. On a reconnu que le tissu osseux se composait de matière organique et de matière inorganique; cette dernière, consistant en du phosphate de chaux qui, dans la nature, est moins abondant que le carbonate de chaux. L'air n'a point d'action sur les os. Les agens chimiques, et entr'autres, le feu, produisent leur exfoliation; quelques maladies amènent aussi le même résultat. On a conclu de ce fait, que les os sont composés de lames s'emboîtant les unes dans les autres, et munies de chevilles destinées à les unir. Bichat a fait justice de ces absurdités, et il a fait voir que l'exfoliation des os dépendait, dans ce cas, de l'action des menstrues chimiques. En

effet, lorsque vous agissez sur un os, à l'aide d'un réactif, celui-ci n'exerce d'abord son action que sur la périphérie, et si vous enlevez la partie qui aura reçu l'influence du réactif chimique, elle se présentera sous forme d'une lame, à laquelle en succédera une seconde, et ainsi successivement, jusqu'à ce que tout le tissu de l'os ait été désorganisé; mais ce phénomène dépend seulement du mode d'action des moyens que vous employez; car il a également lieu, lorsque vous mettez un cristal dans un acide, si vous négligez de le remuer de temps en temps.

L'eau froide n'a presque point d'action sur les os; et la macération ne les modifie qu'au bout d'un temps fort long. Le feu et les acides agissent de la manière que nous venons d'indiquer. L'eau chaude a, au contraire une action très-remarquable. Lorsqu'on broie une certaine quantité d'os dans un digesteur, tel que la marmite de Papin, par exemple, à l'aide de la pression qu'exerce l'eau portée à un haut degré de chaleur, on parvient à séparer la matière inorganique, qui se prend en gelée, tandis que la partie osseuse est rejetée à l'état de sel terreux. A l'aide des procédés de M. d'Arcet, on parvient à enlever une assez grande quantité de matière organique.

Enfin on a analysé les os à l'aide des acides,

et on a trouvé qu'ils se composaient des substances suivantes :

Substance gélatineuse. . . .	50 %
Phosphate de chaux.	37
— de magnésie [1]. . .	1,3
Carbonate de chaux.	10
Sulfate de magnésie.	1,7 (Sulfate de magnésie, Silice, Manganèse, Oxide de fer)
Silice.	
Manganèse	
Oxide de fer	

Pour arriver à des résultats minutieux, il faut une analyse aussi délicate que celle qui nous a été donnée par M. Vauquelin. M. Berzélius, qui a également analysé ce tissu, a rencontré, outre les substances déjà indiquées, une très-petite quantité de fluate de chaux, sel que Morichini a le premier annoncé dans les os fossiles d'éléphant, mais qui existe aussi dans les os frais, suivant le chimiste suédois.

Quant au sulfate de chaux que quelques auteurs, et entr'autres Morichini, ont trouvé dans des os fossiles, sa présence n'a jamais été démontrée dans un os récent.

Mais il ne faut jamais perdre de vue, lorsqu'il s'agit d'apprécier la valeur des analyses chimiques, que les recherches de cet ordre, pour être concluantes, auraient besoin d'être plus précises. Jamais les chimistes n'indiquent si l'animal sur

lequel ils ont opéré était jeune ou vieux, si c'était un carnassier ou un animal herbivore; conditions qui influent évidemment sur la proportion des élémens d'un tissu, et en particulier, de celui qui nous occupe.

Dans la prochaine séance, nous acheverons l'histoire de ce tissu, et par conséquent aussi celle du système scléreux.

DIX-NEUVIÈME LEÇON.

Sommaire. Addition à ce qui a été dit dans la précédente leçon : 1° sur l'endroit où viennent se déposer les molécules calcaires qui constituent l'état osseux ; 2° sur l'état dans lequel se trouvent les molécules déposées. — *Propriétés vitales du tissu osseux.* — *Différences* qu'on observe dans les caractères de ce tissu. — 1° *Différences selon les parties de l'organisme :* il faut d'abord distinguer les os des ostéides, et ceux-ci des concrétions ; différences des trois espèces d'os, des courts, des longs et des plats, notamment sous le rapport des proportions des tissus osseux, cellulaire, réticulaire et éburné qui entrent dans leur composition ; quelques mots sur les ostéides et sur le tissu osseux phanérique ; développement du tissu osseux dans la peau chez certains animaux. — 2° *Différences selon les âges ;* elles se rapportent surtout aux proportions des parties spongieuses, aréolaires et compactes de chaque os. — 3° *Différences selon les sexes ;* elles correspondent assez bien aux précédentes. — 4° *Différences selon les tempéramens.* — 5° *Différences selon les races.* — 6° *Différences hygiéniques.* Toutes ces différences sont très-appréciables et se rattachent plus ou moins à ces dernières. — 7° *Différences dans les maladies ;* elles portent surtout et essentiellement sur les proportions des deux élémens calcaire et organique des os.

MESSIEURS,

Après avoir terminé, dans notre précédente leçon, l'histoire du tissu cartilagineux, nous avons abordé celle du tissu osseux, en vous faisant connaître ses caractères physiques, anatomiques, organoleptiques et chimiques.

Afin de rester fidèle au plan que nous nous sommes antérieurement tracé, nous avons aujourd'hui à vous entretenir de ses propriétés vitales, et des différences qu'il présente tant selon les espèces dans lesquelles on l'étudie, que selon les diverses circonstances d'âge, de sexe, de tempérament et selon les conditions hygiéniques. Mais avant tout, il convient que nous ajoutions quelque chose à ce que nous avons dit, 1° sur le lieu où viennent se déposer les molécules calcaires constitutives de l'état osseux; 2° sur l'état dans lequel se trouvent les molécules déposées.

Si vous prenez un os préparé à l'aide des réactifs chimiques, de manière à ce que sa structure intime soit parfaitement à nu, vous voyez que son tissu consiste en une masse spongieuse composée de cellules très-petites comparativement à ces espèces de ramifications que forme le tissu cartilagineux. Ce n'est point dans les mailles de ce tissu

que se déposent les molécules calcaires, mais bien dans le tissu cartilagineux, tandis que les matières graisseuses et les autres fluides de nature diverse qui viennent gonfler et abreuver l'os, se déposent dans les cellules osseuses elles-mêmes dont j'ai parlé. Ainsi le tissu osseux n'est, à proprement parler, qu'une modification du tissu cellulaire, modification profonde, comme vous pouvez le croire, puisque c'est en lui que la matière cartilagineuse est venue se déposer originairement, et puisque cette dernière s'est, à son tour, transformée en matière osseuse : d'où résulte qu'on ne peut se faire une juste idée du tissu osseux, qu'autant qu'on l'étudie dans l'état de complète ossification; car, autrement, on n'aurait plus que des cartilages à des degrés divers de solidification.

En étudiant les propriétés anatomiques du tissu dont il s'agit, je vous disais que le carbonate et le phosphate de chaux y sont à l'état de combinaison chimique. Depuis lors, ayant eu l'occasion de préparer un os d'un très-jeune sujet de l'espèce humaine, et l'ayant examiné au microscope, je me suis convaincu, de la manière la plus formelle, que le phosphate de chaux était là à l'état de cristallisation. C'est ce que vous verrez facilement si vous prenez l'un des pariétaux, os très-faciles à analyser, en ce qu'il sont des premiers

à s'ossifier. L'ossification partant d'un point unique, la fibre osseuse s'irradie de ce point vers la circonférence: c'est là un premier fait que démontre l'examen le plus superficiel. Mais si vous vous livrez à une analyse plus profonde, que vous examiniez un pariétal sur un très-jeune sujet, et qu'après l'avoir dépouillé de son périoste externe et interne, vous enleviez de son intérieur la partie ossifiée, le microscope vous démontrera, d'une manière parfaitement manifeste, la substance la plus cartilagineuse, base essentielle de l'os, et dans son intérieur vous apercevrez un grand nombre de petits cristaux polyédriques très-distincts, qui, s'insinuant dans le tissu cartilagineux et s'y accumulant, lui donnent la solidité caractéristique du tissu osseux. Cette solidité est telle, ainsi que nous le verrons plus loin, qu'il est des os, chez certains animaux, qui, sous le rapport de leur densité, présentent presque tous les caractères d'un minéral.

Il était utile d'ajouter ces nouveaux développemens à ce que nous avons dit dans notre précédente leçon sur les propriétés anatomiques et chimiques du tissu osseux, parce qu'ils confirment le fait que nous avons avancé, savoir, que le tissu osseux n'est qu'une modification du cartilage.

Les propriétés vitales de ce tissu sont dans un

juste rapport avec les parties qui le constituent. En effet, si vous prenez l'os d'un jeune enfant, en même temps que l'élasticité y est plus grande, la vie plus énergique, qu'il est moins susceptible de se fracturer que dans l'âge adulte, il n'est pas douteux que la contractilité doit être plus facilement apercevable, si tant est qu'elle puisse s'y montrer. Il en est de même de la sensibilité. Tout le monde sait que, dans l'état sain, les os ne révèlent aucune sensibilité, qu'on peut les couper, ainsi qu'on le fait journellement, sans éprouver aucune douleur, tandis que dans l'état pathologique, et surtout lorsque l'inflammation s'y développe, les douleurs les plus vives sont ressenties par le malade.

Différences selon les parties de l'organisme. Avant de faire connaître ces différences, il est important d'établir une distinction entre l'os proprement dit, dénomination qui doit être réservée aux parties du tissu osseux qui entrent dans la composition du squelette, et l'*ostéide*, expression sous laquelle je désigne toutes les transformations, tous les développemens osseux que l'organisme peut présenter. Nous verrons aussi, un peu plus loin, qu'il convient encore de distinguer l'ostéide de la concrétion, qui n'appartient point en propre au tissu de l'animal, mais qui doit être rangée dans la catégorie des produits, et,

à ce titre, renvoyée au chapitre où il sera question des productions anormales.

Nous ne nous occuperons donc en ce moment que du tissu osseux qui se rencontre dans la couche musculaire sous-dermique, dont la disposition doit vous être présente à l'esprit. Chacune des pièces qui entrent dans la composition de cette partie du tissu osseux constitue le squelette, ainsi que nous l'avons dit. Si maintenant nous étudions ce squelette, et que nous cherchions à saisir les caractères généraux des pièces qui le composent, nous voyons que le tissu osseux présente d'abord à notre observation une enveloppe qui porte le nom de *périoste*, et qui sert de moyen de communication entre l'os et les autres parties de l'organisme; c'est une membrane fibreuse dont nous vous avons parlé en traitant du tissu fibreux. Vous avez pu voir alors que le périoste et le tissu fibreux proprement dit ne font qu'un, d'où suit que les diverses pièces du squelette, lorsqu'elles sont unies par l'ensemble du tissu ligamenteux forment un tout parfaitement coordonné. Mais le périoste n'est point une partie essentielle du tissu osseux; et la preuve, c'est que le système vasculaire des os ne pénètre point dans leur intérieur à l'aide du système fibreux, mais par des trous particuliers qui ont reçu le nom de *trous nourriciers*, lesquels donnent seuls entrée dans

l'intérieur de l'os aux vaisseaux chargés d'y distribuer les substances qu'il doit s'assimiler.

Une autre considération à laquelle il faut avoir égard, c'est qu'à quelque partie du corps qu'appartienne l'os qu'on étudie, il est toujours composé, ainsi que M. Dutrochet l'a parfaitement démontré, de trois parties, l'une moyenne et deux terminales. Si, par exemple, vous examinez une vertèbre, vous la trouvez formée d'une partie moyenne et de deux extrémités appelées *épiphyses*, qui, pendant un certain temps, sont parfaitement distinctes du reste de l'os, et s'en détachent avec facilité, jusqu'à ce que, par les progrès de l'âge, ces plaques cartilagineuses, venant à s'encroûter de matière calcaire, fassent corps avec la partie moyenne de la vertèbre, au point de ne plus pouvoir en être séparées, quelque moyen qu'on emploie pour y parvenir. Tous les os présentent cette disposition générale, d'être élargis à leurs deux extrémités et rétrécis dans leur milieu, de telle sorte qu'ils semblent résulter de l'adossement de deux cônes réunis par leur sommet, d'où vient le nom de *dicône* imposé par M. Dutrochet à la partie moyenne des os.

La disposition organique est également la même pour tous les os. En effet, dans tous, on rencontre des cellules que déjà nous avons vues être formées par le tissu cartilagineux, et dont les extérieures

sont beaucoup plus serrées que les intérieures, d'où résulte que la surface interne des os est beaucoup plus cartilagineuse que l'externe, qui s'ossifie la première. Cette disposition est surtout bien visible dans l'os dicône du bras, et plus encore dans les côtes, qui restent pendant un temps assez long à l'état fœtal. C'est dans ces mailles que vient se déposer la matière cartilagineuse. Si maintenant nous arrivons au tissu éburné, nous voyons qu'il forme un tout continu, sans aucune distinction de couches, et que les molécules calcaires sont plus abondantes à sa circonférence qu'à son milieu; d'où résulte que, dans l'intérieur des os, on trouve de grandes mailles et de grandes cellules, qui diminuent toujours de plus en plus, à mesure que la vie se développe davantage dans l'animal. Cette dernière disposition est surtout très-remarquable chez les animaux aériens, où les mailles celluleuses se trouvent effacées par suite du prolongement des sacs pulmonaires qui pénètrent dans l'intérieur du tissu osseux. Et, en effet, plus l'animal est grand, plus les sacs pulmonaires sont considérables, ainsi qu'on l'observe chez le pélican, animal très-léger, quoique fort gros.

La matière graisseuse, désignée sous le nom de *moelle*, se dépose dans les mailles qui appartiennent originairement à la substance cartilagi-

neuse, et y remplace cette substance; de plus, à mesure que la moelle s'accumule, elle agrandit ses cellules, en refoulant leurs parois, et finit par les convertir en une vaste lacune, que traversent encore parfois des brides osseuses, destinées, a-t-on dit, à soutenir ce qu'on nomme la membrane médullaire.

C'est ainsi que se forme le canal osseux qui renferme la moelle. En somme, nous trouvons dans les os trois espèces de tissus qui, tous trois, sont des modifications du tissu générateur primitif: l'un, le tissu celluleux, qui est le plus important, celui qui se manifestera le premier dans l'ordre de développement des organismes, et que l'on observe dans tout travail d'ossification morbide; c'est à lui qu'est dû l'état spongieux, qui est permanent aux extrémités des os longs, et dans la presque totalité des os courts. Le second tissu, appelé *tissu réticulaire*, soutient les membranes de la moelle que l'on ne rencontre que dans les animaux supérieurs. Le troisième, appelé *tissu compacte* ou *éburné*, qui est résistant, constitue la circonférence de l'os, et est d'autant plus dense et plus serré, qu'on approche davantage de la superficie de celui-ci; preuve nouvelle que le périoste n'entre pour rien dans le travail de l'ossification normale, tandis que, dans le travail de l'ossification anormale, cette enveloppe, participant

en cela des propriétés du tissu fibreux, est susceptible de s'encroûter de phosphate de chaux, et de revêtir les apparences d'un véritable os, bien qu'en réalité, il n'en présente pas les caractères.

C'est sur ces considérations qu'est fondée la division des os du squelette, en os courts, os plats et os longs. Les os courts, beaucoup plus importans que les autres, ne sont composés que de tissu réticulaire, dans les aréoles duquel vient se déposer une graisse plus ou moins abondante. Ainsi les vertèbres, qui appartiennent à cette première catégorie, sont percées d'une multitude de trous par lesquels pénètrent les tissus cellulaire et vasculaire chargés de la nutrition. Les os plats sont intermédiaires aux os courts et aux os longs. En effet, ils ne présentent point de cavité médullaire proprement dite. Cependant, lorsque, dans certaines espèces animales, on examine une omoplate coupée dans le sens de son grand diamètre, outre le tissu éburné qu'on retrouve à l'extérieur, on voit que l'intérieur est composé d'un tissu celluleux très-peu serré, et dans les mailles duquel existe une quantité de graisse plus ou moins considérable. C'est à ces caractères que les os plats doivent d'être plus solides que les os courts, et d'être moins sujets à la carie. Le caractère des os longs est d'avoir leurs deux extrémités composées du tissu que nous avons appelé spongieux, et

leur partie moyenne percée d'une cavité appelée *cavité médullaire*. Leur partie éburnée jouit d'une solidité beaucoup plus considérable que celle des os plats, et ils présentent une large surface pour l'insertion des puissances musculaires.

La distinction que nous venons de rappeler, et que je ne pouvais passer sous silence, n'a pas toute l'importance qu'on lui a attribuée. En effet, il est des animaux mammifères chez lesquels les os restent constamment à l'état réticulaire, qu'ils soient longs ou courts, et vous savez que les côtes, qu'on devrait ranger parmi les os longs, si l'on n'avait égard qu'à leur configuration géométrique, offrent pourtant la même organisation que les os plats. Ainsi, cette division du tissu osseux, bonne pour l'étude, n'a pas une très-grande valeur scientifique.

Vous dirai-je encore que les os sont susceptibles de présenter des saillies plus ou moins considérables, d'avoir des excavations plus ou moins profondes, qu'on y remarque un certain nombre de trous destinés à livrer passage à des vaisseaux sanguins, qu'ils affectent des formes particulières, en rapport avec les mouvemens qu'ils doivent exécuter? ce serait entrer dans des détails d'anatomie descriptive, bons en eux-mêmes, mais qui auraient le défaut de ne point être à leur place.

C'est ici le lieu de vous rappeler la solution que je vous ai proposée sur cette question célèbre : est-il vrai qu'on rencontre le même nombre de pièces osseuses dans toute la série des ostéozoaires ? Je vous ai démontré qu'il faut y répondre négativement. Vous vous rappelez sans doute aussi que j'ai été obligé de résoudre, par la négative, cet autre principe qui consiste à établir que, dans le jeune âge d'un animal supérieur, on trouve constamment le même nombre de pièces osseuses que dans les animaux inférieurs. Seulement, j'ai établi en principe que les os qui entrent dans la composition du squelette suivent un ordre déterminé dans leur dégradation. Du reste, de quelque façon qu'on s'y prenne, il est impossible, selon moi, de trouver, dans la nageoire pelvienne d'un poisson, un fémur, un tibia, un péroné, pièces qui se rencontrent invariablement dans toute extrémité inférieure d'un animal supérieur.

J'aurais maintenant à vous entretenir des différences que présentent les os dans leur forme, sans égard à leur structure, et surtout dans la disposition de leurs parties en contact, d'où résulte le plus ou le moins de mobilité, et la direction des mouvemens. Mais comme ce sont de ces choses que l'on rencontre dans toutes les anatomies topographiques, je vous demanderai la permission de passer outre, afin de vous présenter quelques

considérations d'un autre ordre, et sur lesquelles on tombe plus facilement d'accord.

Si, comme nous l'avons établi, le tissu osseux semble se développer dans le tissu fibreux, on peut néanmoins distinguer facilement le périoste de l'os lui-même. Mais ceci ne concerne que les pièces du squelette, car il en est autrement des parties osseuses qui se manifestent dans le tissu fibreux des tendons, qui prennent la forme d'os sésamoïdes, ou mieux d'ostéides, ainsi que l'a dit M. Dutrochet. Ces petits os ont pour caractère de ne point présenter de périoste, mais seulement des fibres tendineuses encroûtées de matière calcaire, de n'avoir jamais de cavité médullaire, et d'être entièrement spongieux. Il faut bien se garder aussi de confondre ces ostéides avec les os wormiens, qui ne sont que des os surnuméraires, que l'on trouve souvent en grand nombre à la tête, surtout dans l'espèce humaine, et qui offrent tous les caractères des os proprement dits.

L'ostéide peut se rencontrer dans toutes les parties du corps où il y a du tissu fibreux; on en observe le plus souvent dans le tendon du triceps fémoral, dans celui du triceps brachial, dans la rotule, dans l'olécrane, dans l'attache du tendon du biceps huméral, quelquefois dans le tendon du biceps fémoral, des fléchisseurs, des péroniers, et

dans la plupart des tendons des fléchisseurs des doigts. On en rencontre surtout en grand nombre chez les oiseaux qui font un grand usage de leurs membres postérieurs pour la locomotion. Chez les gallinacés qui marchent plus que les autres oiseaux, on trouve beaucoup de ces productions dans les tendons de la jambe, lesquels se présentent quelquefois à l'état fibreux, quelquefois à l'état sub-cartilagineux, le plus souvent à l'état osseux. Il faut donc bien se garder d'imiter quelques anatomistes, qui, pour appuyer leurs systèmes, ont rangé quelques ostéides au nombre des os, par cela seul qu'il fallait, pour la confirmation de leurs idées, que, dans tel ou tel endroit déterminé, il se trouvât nécessairement un os.

On voit aussi quelquefois de véritables ostéides dans divers fibro-cartilages, comme dans ceux de l'articulation fémoro-tibiale, dans les ligamens ronds, etc.

Les anatomistes ont commis une erreur grave lorsqu'ils ont avancé que l'on rencontrait quelquefois des ostéides dans la chair musculaire. La fibre musculaire, de même que toutes les fibres celluleuses, est susceptible de devenir le siége de dépôts crétacés plus ou moins abondans; mais jamais elle ne peut être le réceptacle d'un ostéide, encore moins d'un véritable os. Les pathologistes sont en général tombés à cet égard

dans d'étranges méprises, qui ne sont plus excusables aujourd'hui.

Le tissu osseux peut encore se développer dans d'autres parties du corps. Ainsi, on le rencontre souvent dans ce que j'ai appelé les enveloppes des phanères. Vous connaissez tous ce qu'on nomme l'os du rocher, pièce dont la nature diffère complètement de celle des autres os : de très-bonne heure, cet os est calcaire et composé de molécules appliquées les unes à côté des autres, sans qu'on puisse apercevoir la moindre trace de matière cartilagineuse ; il est sans cavité médullaire, sans tissu aréolaire ni spongieux ; mais il est bien limité : pour moi, cet os n'est qu'une enveloppe phanérique. De plus, ainsi que je vous l'ai dit dans l'une de mes dernières leçons, en traitant du système cartilagineux, il est des poissons chez lesquels la sclérotique, fibreuse dans notre espèce, est complètement cartilagineuse, et tout-à-fait au même état que le reste du squelette. Vous ne devez donc point être étonnés qu'il existe des enveloppes de phanères qui soient entièrement osseuses. Dans ce cas, ces enveloppes ont pour caractère de se briser avec une extrême facilité, ce qui tient à ce que les molécules qui les composent sont simplement agrégées, mais non pas liées entre elles par un tissu intermédiaire.

Il y aussi des poissons chez qui nous trouvons du

tissu fibreux très-blanc, très-albumineux, qui a beaucoup de solidité, et qui passe quelquefois à un état presque complètement osseux : c'est ce qu'on voit chez les tétraodons. Chez eux, on rencontre une vessie analogue à la vessie natatoire, que déjà nous avons signalée dans d'autres espèces, mais qui, ici, est très-solide, très-résistante. Enfin il n'est aucun de nos tissus fibreux qui ne puisse, par suite de modifications organiques, passer à un état semi-osseux, et conséquemment s'encroûter de phosphate de chaux.

Chez certains animaux, le derme lui-même est susceptible de s'ossifier. Je vous ai dit précédemment que la peau des animaux étant un instrument de défense, elle pouvait se solidifier, et que souvent elle se solidifie en effet, soit par l'accumulation dans l'épiderme d'une matière cornée très-abondante, soit par la déposition d'une matière calcaire dans le derme. C'est ce qu'on observe chez les tatous. Si vous analysez avec soin la peau d'un de ces animaux, vous verrez que la solidification s'opère d'une autre manière que dans les os. Les molécules calcaires se déposent, dans le cas qui nous occupe, avec une extrême irrégularité, tandis que dans les os le dépôt se fait de dehors en dedans, et avec une certaine symétrie. Comme, du reste, il était nécessaire que ces animaux pussent faire exécuter à leur corps des mouve-

mens partiels aussi bien que des mouvemens de totalité, on trouve leur peau comme brisée à certains endroits et dépourvue de matière calcaire.

Les crocodiles ont aussi des parties osseuses dans leur derme, et la même chose se voit également dans plusieurs poissons ; mais le plus souvent, chez eux, ce sont des espèces d'écailles qui solidifient la peau.

Certains animaux articulés nous présentent la même disposition. Leur enveloppe extérieure est également solidifiée par du carbonate de chaux, ou peut-être par du phosphate de chaux, distinction peu importante à établir pour nous. Chez eux, c'est la couche supérieure du derme qui est susceptible de s'encroûter ; la couche inférieure, qui se trouve immédiatement en communication avec les autres parties de l'organisme, n'en est point susceptible ; il résulte de là que, lorsque ces animaux changent de peau, ce qui leur arrive deux fois l'an, ils ne se dépouillent que de l'épiderme, partie morte et excrétée, tandis qu'ils conservent la partie fixe, vivante, qui, peu après, se solidifiera de nouveau, et formera ce qu'à tort on a appelé le squelette des animaux articulés.

Certains animaux, comme les écrevisses, nous offrent encore une disposition remarquable ; chez eux, on trouve dans la couche sousposée au canal intestinal des parties solides qui appartiennent

à la constitution de leur estomac. On y rencontre des muscles particuliers, avec des dents qui agissent sur les substances alimentaires, les broient, les déchirent absolument de la même manière que nous broyons les substances destinées à nous nourrir. Cette particularité, que présentent les écrevisses, leur est commune avec tous les autres crustacés.

Jusqu'à présent, toutes les différences que nous a présentées le tissu osseux, examiné selon les diverses parties de l'organisme, étaient le résultat des lois organiques elles-mêmes; il en est d'autres qui méritent toute notre attention, et qui sont dues à un développement anormal; et j'entends par là l'apparition de substances osseuses dans des parties du corps, où normalement il ne doit pas y en avoir. Je ne vous dirai rien de l'ossification des cartilages du larynx; car dans ma pensée, et bien qu'on en ait pu dire, l'ossification de ces parties me paraît être tout-à-fait normale, puisqu'ainsi que je vous l'ai démontré, l'os n'est qu'un cartilage qui s'encroûte de matière calcaire. Il en est de même de l'ossification du sternum, des côtes et des cerceaux de la trachée artère.

Mais il est d'autres parties de notre organisme qui sont susceptibles de *s'encroûter*, comme le disent les pathologistes, dénomination heureuse, qui donne une idée très-juste des phénomènes qu'elle

sert à désigner. Nous voyons, en effet, des masses assez considérables de phosphate de chaux se développer dans les poumons, sous l'influence de causes déterminables, quoiqu'imparfaitement déterminées jusqu'à présent. Les enveloppes fibreuses du cerveau nous en présentent aussi, et à ce propos, je vous ferai remarquer que les incrustations se distinguent des os proprement dits, et même des ostéides, en ce qu'elles n'ont rien de régulier dans leur conformation.

On rencontre encore de ces ossifications anormales dans le tissu fibreux qui entre dans la composition du cœur des mammifères, dans les plèvres pulmonaire et costale, et là elles se présentent sous la forme de plaques irrégulières, en un mot, avec tous les caractères des productions anormales. Tout le monde sait que la membrane fibreuse sous-jacente à la membrane élastique artérielle, et le tissu fibreux des valvules des veines ne s'ossifient que trop souvent, puisqu'ainsi que l'ont très-bien démontré Corvisart et Laënnec, dont les observations ont été récemment confirmées par M. Cruveilhier, c'est à ces inscrustations qu'il convient de rapporter la cause organique d'une partie des maladies du cœur et des gros vaisseaux. La rate présente aussi des altérations de même nature, et j'en ai également trouvé dans le pénis et dans l'enveloppe fibreuse

immédiate des ovaires et des testicules. En un mot, c'est une loi générale que je crois pouvoir établir, que partout où il y a du tissu fibreux, les incrustations osseuses peuvent se développer. On en rencontre aussi dans diverses portions du tissu cellulaire, ce qui ne vous surprendra pas, puisque nous avons vu que ce tissu est la base, l'origine du tissu fibreux, du cartilage, dont l'os lui-même n'est qu'une modification, ainsi que je l'ai prouvé.

Il n'est pas inutile de vous faire observer que l'os que l'on rencontre dans le pénis d'un grand nombre de mammifères est véritablement normal, qu'il présente tous les caractères d'un véritable os, et qu'étant placé sous la couche musculaire contractile, il doit être considéré comme faisant partie du squelette.

Les différences relatives aux âges sont nombreuses, et se rapportent toutes au plus ou moins de solidité du tissu osseux, au développement proportionnel des formes spongieuse, aréolaire ou compacte de chaque os, à l'ordre régulier de l'ossification de chaque pièce du squelette, et à la rapidité avec laquelle elle a lieu pendant la gestation ou après que le jeune animal est arrivé à la lumière, etc. Déjà nous avons vu qu'ayant commencé par être muqueux, l'os passe ensuite à l'état fibreux, puis à l'état cartilagineux, et qu'il devient

de plus en plus calcaire à mesure que l'individu vieillit, c'est-à-dire que la matière inerte tend toujours davantage à prédominer sur la matière vivante. C'est à cette dernière circonstance qu'il faut rapporter toutes les différences que présente le tissu osseux dans ses actes physiologiques. Aussi a-t-on remarqué, depuis long-temps, que les os sont d'autant plus susceptibles de s'enflammer, et qu'en eux la cohésion est d'autant plus active que l'individu est plus jeune, tandis qu'au contraire plus l'individu est âgé, et plus ses os se brisent avec facilité, conditions dont le physiologiste et le pathologiste doivent tenir un compte exact, ainsi que nous le verrons lorsque nous serons arrivés à l'étude de la nutrition.

Différences selon les sexes. Jusqu'à présent elles sont peu connues, par cela seul qu'elles ont été peu étudiées; cependant il est facile de concevoir que la différence des sexes puisse avoir une grande influence sur l'organisation intime de leur système osseux. En effet, on peut établir *à priori* que les os seront d'autant plus mous, plus cartilagineux, que l'être auquel ils appartiennent est plus faible; et l'observation viendrait confirmer ce résultat. Je regrette de ne pouvoir, en ce moment, vous présenter aucun terme de comparaison. Si vous aviez sous les yeux le squelette d'un lion et celui d'une lionne, le parallèle que vous

établiriez entre eux vous démontrerait que les os de l'un et de l'autre diffèrent, non-seulement quant à la forme, aux saillies et à l'épaisseur du tissu éburné, mais encore quant à la densité et à la couleur, de sorte qu'il est impossible de se refuser à admettre que toutes ces différences dépendent des élémens divers qui les constituent.

Différences selon les tempéramens. Vous savez tous que, dans les collections de squelettes, il en est qui sont plus blancs les uns que les autres, et dont la conservation est plus ou moins parfaite. Cela dépend des tempéramens dont se trouvaient doués les individus auxquels ces squelettes appartenaient. En effet, dans les tempéramens bilieux, sanguins et lymphatiques, qui, seuls, sont primordiaux, au moins dans l'espèce humaine, le squelette offre de notables différences quant à la quantité de graisse dont il est imbibé, quant à la blancheur et à la solidité de son tissu éburné: cette dernière qualité est portée à un très-haut degré dans les tempéramens bilieux et sanguins, tandis que le squelette des individus lymphatiques est surtout remarquable par la prédominance des tissus blanc et par la blancheur. Du reste, je dois avouer que j'établis plutôt ces distinctions sur des vues *à priori* que sur des faits positifs; c'est assez vous dire qu'elles ont besoin de recevoir confirmation.

Les différences selon les races n'ont pas été beauooup plus observées que les précédentes. Cependant on peut, sans difficulté, distinguer le squelette d'un Nègre de celui d'un Caraïbe ou d'un Malais. On observe, en effet, quelques différences dans la force, la grosseur et l'élargissement des os. Je suis également certain qu'il est des pièces osseuses qui, chez la race nègre, n'ont pas la même densité que chez la race caraïbe. Jusqu'à présent, je n'ai pu voir que deux exemples de la race malaise, qui, comme vous le savez, est très-maigre, très-élancée, et dont les os sont très-grêles, bien que les individus de cette race jouissent d'une force très-remarquable.

Différences hygiéniques. D'après ce que nous venons de dire sur les sexes, les races et les tempéramens, il est facile de concevoir que les différentes conditions hygiéniques auxquelles les animaux sont soumis, doivent apporter d'importantes modifications à la structure de leur tissu osseux. Dans l'espèce humaine, comme chez les animaux, les individus qui habitent des pays élevés offrent dans leur tissu osseux une disposition tout-à-fait analogue à celle que je vous ai fait remarquer pour les tissus fibreux et dermoïde. Et pour n'en citer qu'un exemple, je dirai qu'à la solidité des os, il est facile de distinguer un che-

val arabe parmi toutes les autres races de cette espèce animale. Ainsi, j'ai eu l'occasion de voir à Londres le squelette d'un fameux cheval, connu sous le nom d'Eclipse, et qui est conservé par un vétérinaire distingué de ce pays; j'ai reconnu dans l'harmonie des pièces du squelette, dans la solidité, la pesanteur et la densité des os, toutes les conditions de l'extrême agilité qui distinguait cet animal. Je crois que si l'on étudiait avec soin les différences de quantité que présente le tissu éburné, selon que les individus habitent des lieux bas et humides, ou secs et élevés, on arriverait au même résultat pour l'espèce humaine. La température, qui a une si grande influence sur les êtres et sur tous les tissus d'un même être, doit également modifier d'une manière puissante l'organisation du tissu osseux. On sait, en effet, qu'une même plante, selon qu'elle végète au bas d'une montagne et dans un lieu humide, ou dans un lieu sec et élevé, et exposé à l'influence solaire, présente des différences si tranchées, que plus d'une fois on a proposé d'en faire des espèces distinctes. En un mot, tous les caractères de l'abondance du tissu cellulaire et des fluides déposés entre ses mailles, que l'on rencontre chez les espèces qui habitent des contrées humides et peu éclairées, au contraire des caractères opposés observés chez celles qui vivent dans des condi-

tions toutes différentes, doivent nécessairement avoir une grande influence sur le tissu osseux, puisque vous savez que, pour que le rachistisme se développe, il faut rencontrer la réunion des circonstances suivantes : absence de l'action solaire et de la lumière, et prédominance du froid et de l'humidité. D'un autre côté, on a reconnu, depuis long-temps, que le rachistisme est dû tout simplement au peu d'abondance de la matière calcaire, et à l'hypertrophie de la substance cartilagineuse.

On ne met plus en doute aujourd'hui que les alimens contribuent à modifier le tissu osseux. Dans une thèse récemment soutenue à la Faculté des sciences de Paris, on a établi comme un résultat d'observations comparatives, que la proportion de carbonate et de phosphate de chaux qui entre dans la partie solidifiée des os, diffère selon que l'animal se nourrit de substances animales ou de substances végétales. Ainsi, ayant analysé des os de mouton comparativement avec des os de lion, on a trouvé que le carbonate de chaux est proportionnellement plus considérable chez le mouton que chez le lion. Du reste, il serait à désirer que ces observations fussent confirmées; jusque-là, il convient de suspendre tout jugement. L'auteur a également reconnu que dans les animaux inférieurs, qui,

comme les poissons et les reptiles, se nourrissent exclusivement de matières animales, le carbonate de chaux existe en moindre quantité que dans les mammifères. Quoi qu'il en soit de ces faits et des conclusions auxquelles ils pourraient donner lieu, il est un fait positif, c'est que la nutrition modifie puissamment tout notre tissu osseux, ainsi que le prouve la teinture en rouge des os des animaux qui ont mangé de la garance, fait important, dû au hasard, mais dont la science a su tirer d'utiles inductions.

Il est certain que la coloration rouge des os par la garance a lieu dans tout le tissu de l'os, qu'elle est d'autant plus facile, que l'animal est plus jeune et par conséquent ses os plus celluleux, chose toute simple d'après ce que nous avons dit précédemment. Aussi la coloration est-elle moins vive dans le tissu éburné que dans les autres tissus osseux, et la couleur rouge va-t-elle toujours en diminuant de plus en plus, à mesure qu'on approche de la face externe. Le périoste est très-peu coloré, la membrane médullaire l'est davantage, et enfin le tissu celluleux l'est au plus haut degré; ce qui prouve encore ce que j'avais démontré dans mes deux précédentes leçons, savoir que l'ossification se fait de l'intérieur à l'extérieur, et non pas de la face externe à la face interne, ainsi qu'on l'a cru pendant long-temps.

Il est un autre fait curieux sur lequel j'appellerai toute votre attention. Il existe une espèce de poule à périoste noir, dont les plumes sont recourbées et l'aspect assez misérable : elle semble même avoir une mauvaise santé ; son périoste est d'un noir très-vif, et sa peau offre une teinte noirâtre bien prononcée. N'ayant point analysé un os de cet animal, je ne saurais dire à quelle cause il convient de rapporter ce caractère particulier. Il existe aussi un poisson dont les vertèbres sont d'un très-beau vert : ceux qui ne le connaissent pas pensent devoir s'abstenir d'en manger, parce qu'ils supposent que, dans la cuisine, on a fait usage d'un vase de cuivre dans lequel on a fait refroidir l'eau. Ce poisson existe sur nos côtes, et le peuple en fait un grand usage. Il serait à désirer que les chimistes l'analysassent, et nous missent à même de nous prononcer sur cette circonstance remarquable.

Différences suivant les maladies. En vous entretenant des changemens que l'état de maladie imprime nécessairement au tissu osseux, je n'ai pas la prétention de vous rien dire de ces altérations qui dépendent du nombre des pièces osseuses dont se compose le squelette, des difformités dont elles sont susceptibles, des modifications qu'elles peuvent présenter dans leur forme, non plus que des arrêts de développement

qui constituent ces monstruosités, parce que toutes ces particularités, quelqu'intérêt qu'elles méritent d'ailleurs, se rattachent à l'histoire du squelette, et non pas à celle du tissu osseux. Dans nos précédentes leçons, je me suis surtout attaché à éviter de tomber dans l'inconvénient de confondre les tissus avec les organes. Plus tard, le moment viendra de vous entretenir des combinaisons binaires, ternaires de nos tissus, et c'est ainsi que nous verrons comment le parenchyme de nos organes est modifié selon le plus ou moins grand nombre de tissus qui le composent : à l'aide de ces notions, nous pourrons nous élever jusqu'à la connaissance des causes qui prédisposent nos organes à une maladie plutôt qu'à une autre. Je n'entends pas non plus vous rien dire des changemens que peut présenter un os à la suite d'une fracture ou d'un déplacement quelconque. Je ne veux fixer votre attention que sur les différences que l'état de maladie entraîne dans la proportion de la matière vivante sur la matière morte; en d'autres termes, je ne prétends vous entretenir que de l'atrophie et de l'hypertrophie de chacune de ces deux substances.

Le tissu osseux peut être hypertrophié à la suite d'un énorme développement de la matière vivante; et, dans ce cas, l'os hypertrophié offre des caractères particuliers, qui, tous, dépendent de

l'accroissement de la substance animale. Si, jusqu'à présent, les travaux des chimistes ne nous ont rien appris de satisfaisant sur la nature de cette substance, je ne doute pas qu'à l'avenir ils ne découvrent que la partie vivante du tissu osseux des animaux à sang rouge et chaud, et même des reptiles, vient de la gélatine. Cependant il pourrait se faire que ces tissus osseux fussent susceptibles de se convertir en tissu muqueux. En effet, nous verrons plus loin, que chez les amphibiens et chez les poissons, le système osseux, après avoir été traité par les acides, au lieu de se dissoudre dans l'eau bouillante, ainsi qu'il arrive ordinairement à la gélatine, se gonfle et se boursouffle comme de la gomme, et que, d'ailleurs, il offre tous les caractères d'un véritable mucus. Vous savez, au reste, qu'aujourd'hui un sujet de vives discussions parmi les chimistes, est de savoir si la gélatine est ou non une modification de l'albumine : cette question, tout intéressante qu'elle est, ne doit pas nous occuper en ce moment.

Les maladies peuvent aussi apporter de véritables différences dans la proportion des deux substances inorganiques que l'on rencontre dans les os. Elles portent en entier sur la proportion du carbonate et du phosphate de chaux. C'est un point sur lequel je dois m'arrêter quelques instans, car nous ne faisons que rassembler d'im-

portans matériaux qui, plus tard, nous serviront à résoudre les questions relatives à la nutrition des os, à leur cicatrisation, à l'inflammation dont ils sont susceptibles, aux sympathies qu'ils exercent, et à la sensibilité qui leur est échue en partage.

Nous savons que le tissu osseux peut acquérir une densité, une solidité et une résistance énormes, et que parfois il est extrêmement friable. Ces différences dépendent, dans le premier cas, de l'hypertrophie des principes calcaires qui se sont déposés dans la partie vivante du tissu osseux, et, dans le second cas, de leur atrophie. Pour vous convaincre de ce que j'avance, il vous suffirait de jeter un coup-d'œil sur nos collections, et vous verriez que ces os ainsi hypertrophiés offrent une pesanteur et une solidité très-remarquables, tandis que ceux qui sont atrophiés ont très-peu de matière inorganique, sont très-friables, et offrent une extrême ténuité; ceci tient probablement à une modification particulière de la matière organisée; toutefois le silence absolu des auteurs sur ce point ne me permet pas de l'affirmer.

La différence des proportions entre les deux substances organique et inorganique du tissu osseux a aussi pour résultat d'augmenter et de diminuer l'élasticité des os. De plus, outre les différences de coloration, que j'ai déjà signalées,

et qui dépendent de conditions physiologiques, il en est d'autres qui résultent directement de l'état morbide. Nous savons que, chez les phthisiques, ce tissu est plus blanc, et que les squelettes d'individus morts de cette maladie se conservent avec beaucoup de facilité. De quelque façon qu'on s'y prenne, il est impossible, dans nos climats, de faire périr un ours de phthisie; aussi, à quelques précautions qu'on ait recours pour conserver un squelette de cette espèce animale, pour peu qu'il soit âgé, la graisse qui suintera du tissu spongieux obligera bientôt à s'en défaire. Mais les tigres, les singes, les lions, qui appartiennent à des climats très-chauds, et qui, dans nos contrées, périssent rapidement à la suite de phthisies ou de pleurésies, nous présentent des os très-blancs et de facile conservation. Il est d'autres maladies, telles que le scorbut, qui donnent aux os un aspect grisâtre, même après qu'on a essayé de les dessécher.

Le rachitisme, nous l'avons déjà dit, en ramollissant les os, leur donne un aspect spongieux. J'ai examiné tout récemment encore des os de rachitique, et je me suis convaincu que cette maladie dépend d'une disposition à l'hypertrophie de toute la partie cartilagineuse de l'os, qui a lieu aux dépens du développement de la partie calcaire. De là vient que, par le seul fait de la pres-

sion du corps sur les membres, ces derniers sont susceptibles de contracter de fâcheuses incurvations. Examinez, en effet, l'os d'un rachitique, et vous trouverez le périoste manifestement enflammé, et le tissu cellulaire pénétrant dans les mailles du tissu cartilagineux. Cet examen vous fournira une nouvelle preuve, s'il en était encore besoin, de la marche que suit l'ossification; car, dans les os des rachitiques, la surface externe est complètement cartilagineuse, tandis que les filets internes sont ossifiés, et la membrane médullaire enflammée, nouveau caractère qui indique que le tissu est hypertrophié.

D'autres maladies rendent, au contraire, le tissu osseux si friable, qu'il suffit de le presser entre les doigts pour qu'il se brise. En l'examinant avec soin, en pareil cas, vous voyez que sa fragilité dépend de l'absence du tissu cartilagineux. Mais il arrive aussi que parfois il devient très-éburné, et alors il est impossible d'en faire l'anatomie autrement qu'en le soumettant à l'action des acides.

Vous connaissez les différences que les maladies peuvent apporter dans la composition chimique des os, puisqu'elles portent sur la proportion de la matière inorganique et de la matière organisée, qui varie avec l'âge. Il est des individus qui ont les os mous et flexibles comme la femme

Supiot, tandis que d'autres les ont fragiles comme ceux des vieillards, fait facile à expliquer d'après tout ce que nous avons dit précédemment.

Je ne mets pas en doute que les proportions de carbonate et de phosphate de chaux ne varient à l'infini ; mais je ne sache pas que les pathologistes aient fait aucune observation sur ce point. A défaut d'observations positives, je ne puis offrir que des conjectures.

Quant aux modifications que les maladies peuvent apporter dans les propriétés vitales du tissu osseux, elles sont constamment en rapport avec ces altérations elles-mêmes, ou plutôt elles en sont la conséquence immédiate. On sait, par exemple, que les os sont susceptibles d'hypertrophie ; et que chez eux, l'atrophie est tout aussi évidente, car on a trouvé des parties osseuses qui étaient réduites au point de n'avoir ni matière calcaire, ni tissu cartilagineux, ce dernier étant passé à l'état fibreux. Du reste, le tissu osseux n'est jamais contractile ; mais il peut être le siége de douleurs assez vives, qui certainement dépendent de la présence des filets nerveux qui se distribuent dans les os. Cependant on ignore leur véritable siége, quoiqu'il soit évident que ce ne puisse être que dans la partie vivante du tissu, la partie inerte n'étant capable d'aucun acte de sensibilité organique.

Bien que le tissu osseux ne jouisse par lui-même d'aucune contractilité lorsqu'il est revêtu de matière calcaire, cependant il en devient susceptible chez le jeune sujet, où cette dernière est peu abondante; la même chose se voit dans les cas d'inflammation et de cicatrisation. En outre, il est susceptible d'une accumulation extraordinaire de graisse. C'est un fait bien connu que, chez toutes les personnes atteintes de polysarcie, le tissu osseux présente une telle surabondance de cet élément, que le tissu éburné en est lui-même imprégné.

Je ne doute pas non plus que les matières encéphaloïde, colloïde et tuberculeuse, ne puissent pénétrer le tissu osseux, aussi bien que le tissu cellulaire, et que les tissus fibreux-dermien ou sous-muqueux (1). Mais ici ces modifications sont très-rares, ce qui est facile à concevoir, vu la prédominance de la matière inorganique, qui réduit les phénomènes de la vie au minimum d'activité, et préserve ce tissu de la putréfaction. On sait, en effet, que lorsqu'on dépouille un os du phosphate de chaux qui l'encroûte, il se putréfie

(1) Je me suis assuré par exemple, dernièrement, que le tissu dit colloïde par les pathologistes, et qui se développe seulement dans la partie spongieuse du système osseux, soit dans les vertèbres, soit dans les extrémités des os longs, n'est qu'une matière gélatino-albumineuse déposée dans le tissu cartilagineux, à la suite d'une véritable inflammation.

avec une grande facilité, tandis que jusque-là il avait résisté aux causes de destruction pendant des années et même des siècles. Déjà je vous ai fait voir des os fossiles dont l'étude est très-curieuse par cela même que c'est le temps qui s'est chargé de les analyser. La matière animale a disparu, la matière calcaire est restée, et la disposition cellulaire de ces os est devenue très-évidente. J'ai essayé à plusieurs reprises d'agir sur eux à l'aide de l'acide hydrochlorique, et il m'a été impossible d'en rien conserver. Cependant il paraît qu'il y reste encore une faible partie de matière vivante; la preuve nous en a été fournie par M. Vauquelin, quand cet habile chimiste a observé que les os fossiles noircissaient au feu. Mais il est impossible, malgré cela, d'en tirer la moindre parcelle de tissu cartilagineux, lorsqu'on agit sur eux à l'aide des acides. La matière cartilagineuse se trouve en si faible proportion, que le réactif agit sur elle autant que sur la matière animale qui se trouve à l'intérieur. Ce fait vous prouve que la combinaison intime qui existe entre la matière inorganique et la matière organisée est telle, que cette dernière empêche la première de cristalliser, tandis que celle-ci s'oppose à ce que celle-là se putréfie; et ainsi il y a réaction des deux substances l'une sur l'autre, ce qui ne peut avoir lieu que dans le cas de combinaison très-profonde.

Nous arrivons maintenant aux modifications que subit le tissu osseux dans la série animale. L'heure avancée nous oblige à remettre ce sujet à la prochaine leçon.

VINGTIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. Fin de l'histoire du tissu osseux ; *ses différences dans la série animale.* — Du tissu kysteux, troisième modification du tissu cellulaire. — Différentes parties de l'organisme où on le rencontre. — Il se trouve partout où il y a mouvement habituel. — On peut le diviser en trois espèces, qui sont : le tissu kysteux séreux, le tissu kysteux synovial, et le tissu kysteux vasculaire ou angéial. — 1° Du tissu kysteux séreux. — Ses *caractères anatomiques* : forme constante qu'il affecte ; fausse comparaison qu'on a faite de ce tissu avec l'épiderme ; ses rapports de situation avec le tissu fibreux. — Ses *caractères microscopiques:* il n'est point homogène ; filamens contournés qu'on y remarque. — Ses *caractères physiques, chimiques et vitaux:* insensibilité du tissu séreux dans l'état de santé, et sa vive sensibilité lorsqu'il est enflammé.

Messieurs,

Après les considérations générales que je vous ai présentées sur les modifications que les maladies apportent au système osseux, je suis tout naturellement conduit à traiter de celles qu'il offre dans la série animale.

Différences dans la série. Ces différences sont ici d'autant plus importantes à connaître, qu'elles doivent prêter un nouvel appui aux idées que nous avons émises jusqu'à présent sur le tissu osseux. On peut établir, en thèse générale, que plus l'animal est élevé dans la série, et plus les diverses parties constitutives du tissu osseux sont distinctes et tranchées. N'oubliez pas toutefois que nous ne traitons ici que du tissu osseux proprement dit, et que nous négligeons les différences que peuvent présenter les ostéides et les concrétions dont nous avons précédemment constaté l'existence. Il est très-rare, si ce n'est dans l'état pathologique, qu'il se développe un véritable tissu osseux dans le tissu cellulaire qui entre dans la composition de nos organes; mais souvent il s'y dépose d'abondantes concrétions de matière calcaire. Ainsi, j'ai eu récemment encore l'occasion de vérifier ce fait pour les prétendus os qui exis-

tent dans l'oreille des poissons; ils ne contiennent aucune trace de phosphate de chaux, mais seulement du carbonate de chaux en grande abondance, et se décomposant absolument de la même manière qu'une coquille d'un animal inférieur. C'était donc un fait qu'il importait de bien reconnaître, car il en résulte que nous ne rencontrons plus de véritable tissu osseux que dans la couche musculaire sous-dermoïque, où il constitue le squelette, et dans le tissu fibreux, qui forme ce que nous avons appelé des tendons et des ligamens, enfin dans le derme lui-même, et dans les enveloppes des phanères. Dans toutes les parties où il est susceptible de se développer, il est bien distinct des autres tissus organiques; mais, à mesure que vous descendez dans l'échelle, il devient de moins en moins distinct, ce qui ne vous étonnera pas, si vous vous rappelez que l'animal est alors réduit à une simple gelée contractile, et que, s'il a une partie solide qui lui permette d'opposer une faible résistance à l'action des chocs extérieurs, cette partie ne peut se rencontrer dans la couche musculaire, qui est ici peu distincte, mais seulement dans le tissu cellulaire, l'élément fondamental de l'organisme. Les parties solides que l'on observe chez les animaux inférieurs peuvent être considérées comme un tissu osseux, mais non pas comme composant un

squelette, ainsi que l'ont dit les auteurs qui n'ont pas tenu compte des distinctions importantes que je viens d'établir.

Si maintenant nous cherchons les différences que présente le tissu osseux dans les animaux supérieurs, nous verrons que les *ostéozoaires* sont ceux où il est le plus distinct et le plus développé. En effet, on rencontre dans ces animaux le système osseux locomoteur, les ostéides, celui de la peau et l'enveloppe osseuse des phanères, en un mot, les quatre genres principaux de tissus osseux que nous avons reconnus.

Pendant long-temps les anatomistes ont considéré les os proprement dits d'une manière exclusive, et en leur attribuant une importance, telle que c'était sur eux qu'étaient basées toutes nos distributions anatomiques. Il semblait, à les entendre, que ces organes étaient les régulateurs suprêmes de tout l'organisme, tandis qu'il est de fait que, bien que le tissu osseux ait pour office de perfectionner l'appareil locomoteur et de protéger le système nerveux, comme il n'est en grande partie composé que de matière inerte, il est d'une importance bien moindre que le système nerveux et que la fibre contractile. Aussi, plus nous avançons, et plus nous voyons abandonner l'ancienne méthode anatomique. Il n'est qu'un cas où l'appareil osseux doit nécessairement dominer les

autres, c'est lorsqu'on l'envisage dans ses rapports avec la thérapeutique chirurgicale. Mais la pathologie générale et la médecine interne, qui ne tiennent qu'un faible compte des procédés chirurgicaux, placent avec raison le système osseux après tous les autres. Et, de fait, les systèmes vraiment importans pour les pathologistes comme pour les physiologistes, sont les systèmes nerveux, musculaire, vasculaire, et celui des enveloppes qui nous mettent en rapport avec le monde extérieur, et nous révèlent son existence.

Sans parler du nombre des pièces osseuses qui constituent le squelette, de leur mode d'articulation, de leur disposition, détails qui appartiennent à l'anatomie topographique, le tissu osseux offre des différences remarquables, selon qu'on l'étudie dans l'une ou l'autre des classes d'animaux vertébrés. Sous ce rapport, les oiseaux occupent le premier rang. Ce sont eux qui ont le tissu osseux le plus vital, le plus actif, ce qui est en rapport avec l'activité de leur circulation et de leur nutrition. Après eux viennent les mammifères, et ensuite les reptiles. Chez ces animaux, les matières calcaires sont combinées avec de véritables cartilages, et la preuve, c'est que si vous agissez sur les os qui leur appartiennent avec des acides, ils ne se gonflent point, lorsqu'ensuite on les soumet à l'action de l'eau bouillante, et qu'ils conservent

la forme osseuse, qu'ils ne perdent qu'autant qu'on exerce sur eux une pression. Chez les poissons et les amphibiens, le contraire a lieu. Cette première distinction générale est très-importante; car il est probable qu'elle est l'analogue des différences que présente le tissu osseux chez le fœtus, avant que de l'état muqueux il soit passé à l'état cartilagineux. Il est également probable que si les chimistes se livraient, à cet égard, à des analyses comparatives, ils observeraient les différences que nous venons de signaler. Ce qui tend à le prouver, c'est que si vous laissez dessécher des os de poisson ainsi traités par les acides, ils prennent si bien l'apparence d'un véritable os, que vous seriez portés à croire que l'acide n'a point agi sur eux. Voici maintenant une autre différence qui n'est pas moins remarquable que la précédente.

Plus vous vous élevez dans l'échelle, et plus vous voyez la matière inorganique prédominer sur la matière vivante. Ainsi les oiseaux sont ceux chez lesquels elle se présente à son summum de développement. Viennent ensuite les mammifères, puis les reptiles, les amphibiens et enfin les poissons. Quant à la matière organique, elle prédomine véritablement chez les groupes inférieurs.

On peut ramener à trois sortes les différences que présente le tissu osseux du squelette dans le

type dont nous parlons. En effet, ces différences dépendent, 1° de la nature de la substance organique, qui est ou gélatineuse ou muqueuse; 2° ou de la proportion des substances organiques et inorganiques; 3° où bien de la proportion des deux sels terreux qui constituent cette dernière.

Dans la classe des *mammifères*, la partie organique des os est de la gélatine, et la matière inorganique se compose, soit de carbonate, soit de phosphate de chaux, en quantité variable, selon les parties, et selon les animaux; le tissu osseux est ici d'autant plus solide et resistant, que l'animal auquel il appartient est plus vigoureux, et qu'il est appelé à vivre dans un climat plus chaud. Ce sont les carnassiers et les ruminans qui présentent le tissu éburné le plus compacte; les os du lion, par exemple, sont d'une densité telle que, si l'on en croit quelques auteurs, on peut en faire jaillir des étincelles, en les frappant avec un corps dur. Les os qui, ainsi que le bois du cerf, croissent à peu près à la manière des végétaux, présentent ceci de remarquable, qu'ils sont entièrement composés d'une matière spongieuse très-fine et très-tendre, à tel point que si vous sciez le jeune bois d'un cerf, vous pouvez déterminer une hémorrhagie mortelle. Cette partie est une véritable exostose normale de l'os frontal, qui se développe dans des limites de variation dé-

terminées par l'espèce, le sexe, l'âge; son étude nous révèle admirablement les conditions d'existence des os dans le jeune sujet, et peut réfléchir par là de vives lumières sur la pathologie.

Le séjour semble avoir une influence manifeste sur la disposition du tissu osseux; en effet, les os longs des espèces terrestres, ou subaëriennes, ont un tissu éburné très-dense, considérable, avec une cavité médullaire bien localisée, tandis que, dans les espèces aquatiques, c'est le contraire, tous les os étant presque également composés de tissu spongieux, comme cela se voit surtout dans les cétacés.

La nourriture aurait aussi une certaine influence sur la composition chimique du système osseux des mammifères; en effet, en comparant les os du lion et ceux du mouton, on a trouvé que les premiers contiennent proportionnellement beaucoup plus de carbonate de chaux. Ainsi, un os de lion ayant été trouvé composé sur 1,000 parties de

Charbon.	1,000
Phosphate de chaux.	950,501
Carbonate de chaux.	25,309

Les os de mouton ont donné :

Charbon, résultat de l'incinération de la matière animale.	0,5
Phosphate de chaux..	800
Carbonate de chaux.	193

Je ne vois pas que l'on ait remarqué de différences dans le tissu osseux des mammifères, selon qu'il appartient à des degrés d'organisation différens.

Si l'on considère les os des mammifères dans leur nombre et dans leur disposition, on aperçoit bien encore d'autres modifications assez notables; mais je dois les passer sous silence, parce qu'elles sont du domaine de l'anatomie topographique.

La conformation générale du tissu osseux des *oiseaux* présente un caractère particulier ; c'est que les os des animaux de cette classe sont très-minces, très-légers, comparativement à ceux des mammifères, et que le développement de la cavité des cellules intérieures se trouve en communication avec le système aërien, qui pénètre les os de l'oiseau. Ceci s'observe surtout au fémur et à l'humérus : les os du bassin eux-mêmes communiquent avec le fémur. On voit dans ce dernier os le sac pulmonaire se prolonger et se continuer dans son intérieur. Et c'est de la même manière que l'humérus communique avec la clavicule et le sternum, dans l'intérieur duquel on trouve aussi une cellule pulmonaire. Il résulte de là que le tissu osseux des oiseaux se trouve dans les conditions les plus favorables pour aider leurs puissances musculaires, qui jouissent d'une activité très-remarquable. Il ne peut y avoir de cavité médullaire dans les os dont nous venons de

parler, tandis que, dans les autres parties du tissu osseux de ce groupe d'animaux, nous trouvons des cellules remplies de graisse, comme déjà nous en avions rencontré dans les autres vertébrés.

Il paraît aussi que le séjour n'est pas sans influence sur la disposition du tissu osseux de ces animaux, comme nous venons de le faire observer déjà à l'égard des mammifères. Ainsi, les os d'un oiseau tout-à-fait aquatique diffèrent notablement de eeux d'un aigle et d'un pélican, et même de eeux des oiseaux, qui, eomme les gallinacées, sont appelés à vivre à la surface de la terre, et eette différenee eonsiste dans la prédominance du tissu compacte sur le tissu spongieux et médullaire. On a également prétendu que la nourriture apportait de notables modifications dans la composition chimique du tissu osseux de ces animaux, suivant l'espèce de nourriture animale ou végétale; ainsi, dans un oiseau qui se nourrit de substances végétales, comme le poulet, on a trouvé dans la composition des os :

Charbon, résultat de l'ineinération.	2,968
Phosphate de ehaux.	885,595
Carbonate de chaux.	103,815

Mais eomme nous manquons complètement, à cet égard, d'expériences comparatives, sans nier la différence indiquée, il nous est impossible de la déterminer.

Le tissu osseux des *reptiles* offre à peu près la

même composition que celui des oiseaux. On n'y rencontre point de cavité médullaire, mais un tissu tout-à-fait analogue à celui des animaux aquatiques. Cependant, je n'ose pas affirmer qu'il en soit de même pour les crocodiles; car il serait possible que chez eux, le tissu osseux se rapprochât davantage de celui des animaux supérieurs, et qu'on y rencontrât une cavité médullaire, à la place des cellules que présentent les tortues.

Chez les *amphibiens*, la partie organique du tissu osseux n'est plus gélatineuse, mais muqueuse : elle est, relativement à la partie inorganique, bien plus considérable que dans les trois classes précédentes; et dans cette moindre quantité de sels calcaires, la proportion du phosphate de chaux étant de 952,222, celle du charbon de 1,666, le carbonate de chaux s'y présente dans la proportion de 2,444 sur mille. Du reste, les expériences n'ont pas été, jusqu'à présent, assez multipliées, pour qu'on puisse affirmer que la nourriture ait une influence bien manifeste sur la proportion des deux sels qui composent la partie inorganique des os de ces animaux. Quoi qu'il en soit, les os des amphibiens sont peu cassans, et offrent toutes les propriétés de ceux des jeunes animaux des autres classes; ils n'ont point de cavité médullaire, mais seulement des cellules intérieures.

Les os des *poissons* ont, jusqu'à un certain point, les mêmes caractères que ceux du groupe précédent mais exagérés. Ainsi la substance organique est également de nature muqueuse, et jouit de la propriété de se gonfler, soit qu'on la plonge dans l'eau, soit qu'on la traite par les acides; elle est comparativement encore plus abondante que dans les amphibiens. Quant à la proportion des deux sels inorganiques, elle est à peu près la même. Les os présentent aussi des différences, selon qu'on les examine dans les poissons osseux, ou dans les poissons cartilagineux, différences qui tendraient à faire croire que le carbonate de chaux est, chez les premiers, plus considérable que dans les animaux supérieurs qui se nourrissent de substances végétales. Ainsi, d'après l'auteur dont nous avons cité plus haut les recherches, les os du turbot (*pleuronectes maximus*) sont composés de

Phosphate de chaux.	918,947
Carbonate de chaux.	52,631
Charbon animal.	0,526

M. Chevreul, qui a également analysé les os des poissons avec tout le soin convenable, est arrivé à un résultat assez singulier. C'est que le système osseux qui entre dans l'organisation de la peau de certains d'entr'eux, offre les mêmes caractères que la sclérotique osseuse des poissons dits osseux.

Ayant analysé le squelette d'un poisson osseux, il a trouvé :

Matière grasse (oléine).	19,50
Matière azotée cartilagineuse. . . .	36,50
Sous-carbonate de soude, Sulfate de soude, Chlorure de sodium, } . . .	0,80
Sous-carbonate de chaux.	5,50
Phosphate de chaux.	37,00
Phosphate de magnésie.	0,70
Peroxide de fer (des traces).	

Nous devons également à M. Chevreul une analyse du cartilage du squale, où il a trouvé les mêmes substances; mais dans des proportions un peu différentes, c'est-à-dire que le carbonate et le phosphate de chaux y sont moins considérables que dans les poissons osseux, tandis que c'est le contraire pour la matière cartilagineuse. Le point essentiel est qu'il résulte des analyses de ce chimiste, que les squelettes des poissons osseux et cartilagineux sont absolument de même nature, et qu'ils ne diffèrent l'un de l'autre que par la quantité de phosphate et de carbonate de chaux qui s'y introduit.

Une autre différence non moins importante se remarque dans le tissu osseux des poissons car-

tilagineux, c'est que la matière calcaire se trouve déposée à la surface des cartilages par petites couches présentant des formes déterminées, qui quelquefois deviennent comme cristallines par la dessication, et d'autres fois présentent la forme prismatique, ainsi qu'on le voit dans le museau de la scie. Nouvelle preuve de ce que j'ai cherché à démontrer, lorsque j'ai traité de l'ossification, savoir que le carbonate de chaux se dépose dans le tissu cartilagineux sous forme de cristaux.

Quant au tissu *sésamoïdien*, nous ne le rencontrons que dans les mammifères, les oiseaux et les reptiles : les poissons n'en présentent jamais. On trouve bien chez eux une grande quantité de pièces osseuses qui sont très-remarquables, et qui ne dépendent pas constamment de ce qu'on nomme les vertèbres, mais qui se continuent dans des espèces de raphés musculaires. Ce ne sont pas là néanmoins de véritables os sésamoïdes analogues à ceux qu'on observe chez les mammifères. D'un autre côté, bien que les grenouilles et les salamandres aient une jambe composée comme celle des animaux supérieurs, on n'y rencontre aucune trace de rotule.

Le tissu osseux *phanérothécien* ne se rencontre que dans les oiseaux et les reptiles pour le globe de l'œil. Les tortues, les crocodiles, les caméléons et les lézards offrent, en effet, des pièces osseuses

dans le tissu de la sclérotique, ainsi que nous l'avons déjà dit. Ce n'est que dans les mammifères et les oiseaux que l'on rencontre une sorte d'ostéoïde autour de l'appareil auditif; tandis que dans les tortues et les lézards, et à plus forte raison chez les amphibiens et les poissons, la membrane extérieure de cet appareil présente des dispositions en tout semblables à celles que je vous ai fait connaître, lorsque je vous ai exposé l'anatomie de la dent. Quant au tissu osseux du bulbe auditif, que vous connaissez sous le nom de *rocher*, vous savez qu'il offre un caractère tout particulier dans sa densité, dans l'absence de cellules et de graisse, dans sa fracture conchoïde, et même dans sa manière de se reproduire, comme nous l'apprenons d'expériences récentes faites par M. Flourens sur la formation du cal. Nous ignorons si la composition chimique offre des différences; mais cela est fort probable.

Le tissu osseux *corio-dermien* se rencontre dans les mammifères; il offre surtout un caractère particulier chez le tatou. Il n'existe jamais dans les oiseaux : quelques reptiles en présentent. Le crocodile, par exemple, offre sous la nuque des pièces osseuses très-solides, et qui ont une telle importance, que, dans ces derniers temps, on s'en est servi pour caractériser les espèces de ce genre d'animaux. Ces pièces reçoivent des filets

musculaires des muscles du dos, caractère très-remarquable qu'on ne rencontre que dans cet animal. Si l'on soumet ces espèces de plaques à l'analyse chimique, on voit que leur structure est entièrement semblable à celle du tissu osseux proprement dit, et, si on les traite par l'acide hydrochlorique, on obtient le même résultat que si l'on agissait sur des os. Les amphibiens ne présentent jamais de tissu osseux corio-dermien, tandis que la peau des poissons est fréquemment osseuse. M. Chevreul, que j'ai déjà cité, et qui a fait une analyse comparative de la peau des poissons et de leur squelette, a trouvé la même composition. Il a trouvé dans le chétodon, dont la peau est très-solide :

Matière grasse (oléine)	1,00
Matière cartilagineuse	51,42
Chlorure de sodium, Sulfate de soude, Sous-carbonate de soude,	1,00
Sous-carbonate de chaux	3,68
Phosphate de chaux	42,00
Phosphate de magnésie	0,90

et une petite quantité de sulfate de magnésie.

Dans la plupart des autres poissons dont la peau est osseuse, cette particularité dépend de la solidification des écailles, comme nous le verrons en parlant des produits. Voilà, Messieurs, les principales

différences que présente le tissu osseux dans les quatre classes d'animaux vertébrés : il s'agit maintenant de les étudier dans les *invertébrés*.

Il semblerait que, dans les *entomozoaires*, il dût y avoir un tissu osseux analogue à celui que nous avons appelé dermien : il en est cependant autrement. En effet, même chez les *crustacés*, où la peau s'endurcit par l'addition d'une certaine quantité de carbonate et de phosphate de chaux, la déposition de ces sels ne se fait pas dans le derme; mais la matière inorganique est exhalée à sa surface. Ce n'est donc point un véritable tissu osseux, tandis qu'on peut concevoir que l'estomac de ces animaux, qui est composé d'une espèce de squelette, auquel viennent s'attacher des puissances musculaires assez nombreuses, appartienne à ce tissu; j'en ignore la nature chimique. Quant aux autres parties du tissu osseux, je n'en connais point de trace dans ce type.

Chez les *malacozoaires* ou *mollusques*, il n'y a point de tissu osseux intrasarceux, non plus que de tissu osseux intrafibreux : il n'y en a pas de phanérothécien, ni même de coriodermien; car la coquille elle-même est une partie exhalée, dont nous traiterons lorsque nous parlerons des produits de l'organisme. Si vous l'analysez, vous la trouverez composée d'une grande quantité de carbonate et de phosphate de chaux;

mais dans les espèces où la coquille est moins extérieure, on trouve une plus ou moins grande quantité de matière muqueuse; peut-être même en trouve-t-on plus que dans l'os de la *sèche*. Dans ce dernier animal, le crâne est formé d'un véritable tissu cartilagineux, analogue à celui des animaux supérieurs. Du reste, il n'est pas étonnant que l'os de la sèche ne soit pas une coquille; car c'est un organe protecteur. Nous ne trouvons pas non plus chez ces animaux de tissu osseux se développant dans le canal intestinal, et formant ainsi de véritables dents. Ces organes sont toujours à l'état corné.

Les *actinozoaires*, sous le rapport qui nous occupe, sont beaucoup plus perfectionnés que les animaux du type précédent. En effet, on peut y observer trois des parties du tissu osseux, et de plus, une quatrième qui leur est propre.

On trouve le tissu osseux entosarcien dans les astéries et les genres voisins; le tissu osseux corio-dermien, dans les animaux de la même famille et dans tous les échinodermes; le tissu osseux muco-dermien se voit dans la couronne des pièces qui entourent la bouche de ces animaux, et enfin le tissu osseux intertextulaire constitue toutes ces parties solides que les zoologistes ont nommées polypiers.

Dans quelque partie du corps qu'on le trouve,

le tissu osseux de ces animaux est toujours composé d'un petite quantité de matière animale, et d'une grande proportion de matière inorganique, dans laquelle domine beaucoup le carbonate de chaux, au contraire de ce qui a lieu dans les ostéozoaires.

Les *astéries* présentent des pièces osseuses qu'il est impossible de ne pas considérer comme des pièces de squelette. Elles occupent toute la longueur de l'animal, ce qui permet de croire qu'elles sont, jusqu'à un certain point, les analogues des vertèbres. L'analogie devient encore plus grande, lorsqu'on s'aperçoit que des muscles viennent s'implanter sur chacune de ces pièces, qu'ils meuvent l'une sur l'autre; d'où résulte qu'elles doivent être considérées comme du tissu osseux développé dans le système musculaire sous-cutané. On trouve bien chez ces animaux des tentacules qui aident à la locomotion; mais ils peuvent se mouvoir par la seule disposition des pièces du système osseux qui entrent dans la composition de ces appendices. En soumettant à l'analyse chimique les pièces osseuses dont il s'agit, on voit qu'elles sont composées d'une grande quantité de carbonate, et d'une petite quantité de phosphate de chaux. Les *ophiures* offrent quelque chose d'analogue. Chez ces animaux, on trouve, dans le milieu de chacune des pattes, des pièces

qu'on ne peut mieux comparer qu'au squelette des animaux supérieurs. Ces pièces présentent des articulations intérieures qui sont indépendantes de la peau, et qui donnent insertion à des muscles particuliers. Dans ces mêmes astérides, et surtout dans les oursins, il y a un tissu osseux extérieur qui fait indubitablement partie de l'enveloppe. Il est, en effet, très-facile de voir que c'est dans le derme que se dépose la matière calcaire qui, avec le temps, se convertit en véritable tissu osseux. Les pièces ne se soudant pas, se réunissent entre elles en se serrant les unes contre les autres, et il est à remarquer que, sur le dos de l'animal vivant, la matière inorganique se cristallise. Du reste, c'est là un caractère particulier à ces animaux, que leur tissu osseux sous-dermien entre dans la composition du derme même.

Un assez grand nombre d'espèces de cette même famille des oursins présentent une autre disposition non moins remarquable, c'est qu'elles ont une bouche inférieure centrale, dans laquelle on rencontre une série de pièces très-compliquées, qui donnent attache à des muscles très-puissans, et où se distribuent des vaisseaux et des nerfs nombreux et très-développés. Dans leur intervalle, on rencontre des corps produits, que nous connaîtrons sous le nom de dents; ces corps sont très-acérés et au nom-

bre de cinq, et l'animal en fait usage pour briser des coquilles et attaquer certains animaux. Ainsi les actinozoaires nous présentent les trois espèces de tissu osseux, déjà constatées dans le squelette des animaux supérieurs. La même chose s'observe dans les holothuries, où nous trouvons un certain nombre de pièces osseuses qui entrent dans la composition de l'orifice du col, qui soutiennent les puissances musculaires, et servent de point d'attache aux tentacules qui garnissent la bouche de ces animaux.

Tous les autres organismes du même type se simplifiant de plus en plus, nous ne pouvons plus espérer de retrouver aucun des systèmes osseux précédemment indiqués. Si, par exemple, nous prenons une *actinie*, animal charnu, à peau peu distincte, très-épaisse, à tentacules douées des couleurs les plus vives, nous voyons que ces animaux ne sont composés que d'une masse de tissu cellulaire, dans laquelle il est impossible de distinguer ni peau ni fibre musculaire. Le tissu de l'animal est contractile dans tous les points, et dans toutes les directions. C'est dans les mailles de ce tissu que, chez quelques espèces, se trouve déposée quelque peu de matière calcaire; quelquefois même c'est une matière introduite, telle que des grains de sable, qui pénètre dans le tissu de l'animal, et lui prête des formes légè-

rement fibreuses et tant soit peu solides. Toutefois, chez le plus grand nombre, la matière calcaire est déposée dans l'intérieur du tissu même de l'animal.

Pendant long-temps, j'ai considéré les *animaux coralligènes* comme étant à la surface d'une partie calcaire leur servant de loge, de ce qu'on nomme leur polypier ; mais depuis que j'ai disséqué une astrée, en bon état de conservation, j'ai modifié ma manière de voir à ce sujet, et je la définis maintenant un animal actinoïde, dans les mailles duquel se développe une matière calcaire très-abondante. De nouvelles observations m'ont encore confirmé dans l'idée que ces animaux ne sont pas des êtres placés à la surface d'un *polypier*. J'ai vu très-nettement que la membrane qui constitue l'animal occupe la partie inférieure du polypier, aussi bien que la supérieure; de sorte que la matière calcaire est comprise dans le tissu organique lui-même. Si vous traitez cette substance par les acides, vous trouverez une énorme quantité de carbonate de chaux, et une très-petite de matière animale; et comme celle-ci se décompose aussitôt que l'être vivant est sorti de l'eau, il ne reste plus que le polypier, chose peu importante pour nous. Ainsi, nous ne devons plus considérer les polypiers comme des matières exhalées à la surface de la peau, mais bien comme des

matières calcaires, déposées dans les mailles du tissu gélatineux de l'animal, qui va toujours se solidifiant de plus en plus ; en sorte qu'ici le tissu osseux devient une sorte de concrétion, un peu comme celles dont la pathologie nous offre des exemples dans l'espèce humaine, fait qui me paraît avoir été mis hors de doute par MM. Quoy et Gaymard, dans leur dernier voyage maritime.

Telles sont, Messieurs, les considérations que je me proposais de vous offrir sur le tissu osseux. J'ai dû insister sur les particularités que présente ce tissu, afin de le séparer, d'une manière bien distincte, des produits de l'organisation, avec lesquels on l'a confondu pendant trop long-temps. De plus, il m'importait de mettre dans tout son jour cette vérité à laquelle j'attache une grande importance, savoir que le tissu osseux proprement dit n'est qu'une transformation du tissu cartilagineux, qui, à son tour, n'est qu'une modification du tissu cellulaire.

III. *Du tissu kysteux.*

Avec le tissu osseux, finit l'étude des organes passifs de la locomotion. Il semblerait donc que nous devrions aborder immédiatement l'étude des organes actifs de cette même fonction, c'est-

à-dire, le tissu musculaire, qui n'est aussi qu'une modification du système fondamental, du système cellulaire. Cependant nous vous entretiendrons auparavant d'une autre modification de la trame cellulaire, à laquelle originairement j'avais donné le nom de tissu de séparation des organes, ce qui le définit très-bien, et que, dans ces derniers temps, M. Laurent a désignée par l'appellation de *tissu kysteux*. Sur ce point, Messieurs, Bichat est encore notre maître. C'est à l'aide des travaux de Bordeu, que l'on peut considérer comme son précurseur, et de ceux de Pinel, qui continuait Bordeu, que Bichat a été conduit à concevoir l'ouvrage qui révéla son génie au monde savant: je veux parler du Traité des membranes.

Le tissu kysteux offre moins de modifications que le précédent; il se trouve dans l'organisme partout où doit s'opérer un mouvement quelconque, et alors il se présente sous la forme d'un tissu extrêmement lisse, et jouissant, à un très-haut degré, de la double faculté d'absorber et d'exhaler. Vous savez que le cœur est susceptible de mouvemens, et de mouvemens assez importans, pour que la vie de l'animal cesse aussitôt qu'ils viennent eux-mêmes à cesser : aussi cet organe est-il enveloppé d'une poche fibreuse appelée *péricarde*, qui n'est qu'une modification du tissu cellulaire. Vous savez égale-

ment que le cerveau est susceptible de certains déplacemens de totalité, qui sont en rapport constant avec les mouvemens de la respiration; aussi se trouve-t-il enveloppé d'une membrane, qui, se pliant et se repliant sur elle-même, tapisse la totalité de l'organe, et par la disposition de ses replis, vient, sous le nom d'*arachnoïde interne*, recouvrir l'intérieur de la cavité cérébrale. On rencontre une membrane de même nature dans les cavités thoracique et abdominale, où elle tapisse tous les organes qui y sont contenus, et où elle est connue sous les dénominations de *plèvre* et de *péritoine*. Ce n'est pas tout: le système vasculaire lui-même est, dans sa totalité, limité, ou mieux, formé par une membrane kysteuse.

Déjà je vous ai dit que le système vasculaire devait être considéré comme une vaste cellule se ramifiant à l'infini, naissant en pointe, et se réunissant vers le milieu; si vous en joignez les deux extrémités, vous aurez une idée complète de la circulation. Dans l'intérieur de cette vaste cellule, circulent continuellement des fluides, et de là vient que son intérieur est revêtu d'une membrane particulière tout-à-fait analogue à celle que nous avons indiquée tout à l'heure, et qui depuis long-temps est connue sous le nom de *membrane séreuse*. En effet, pour peu qu'on

analyse la membrane interne des artères et des veines, on s'aperçoit que c'est une membrane séreuse, accomplissant les mêmes fonctions que la membrane externe, et susceptible des mêmes maladies qu'elle.

Les membranes séreuses, considérées en général, ne sont donc que des kystes, de véritables vessies, placées entre l'organe et les parties qui l'environnent, et adhérant à l'un et aux autres; conformation extérieure, qui avait fait comparer assez plaisamment la membrane dont il s'agit à nos bonnets de coton.

Nous avions donc raison de considérer le tissu kysteux comme un tissu de séparation des organes, établissant autour d'eux une sorte d'atmosphère, et qui, de toute nécessité, s'organise en vertu des mouvemens qui s'opèrent dans l'organisme; et de fait, on le rencontre partout où il y a mouvement. C'est ainsi qu'on le voit, même dans le cas de fausse articulation, de fractures du bras ou de la cuisse, pourvu qu'il y ait mouvement, et, dans ce cas, la membrane séreuse artificielle qui se forme, exhale une matière tout-à-fait analogue à celle que nous avons dit s'exhaler dans les parties séreuses. Il en est de même toutes les fois qu'un corps étranger est déposé dans nos tissus, ou que ce corps tend à les pénétrer. Dans ce cas, non-seulement le tissu est revêtu

d'une membrane fibreuse, mais souvent il est tapissé d'une autre membrane qui offre tous les caractères d'une véritable séreuse; nouvelle preuve que le tissu kysteux est le produit nécessaire de la solution de continuité des diverses parties de l'organisme : en effet, partout où cette solution de continuité existe, comme dans les tendons des muscles, les gaînes de ces tendons, il y a développement d'une véritable membrane séreuse.

Il résulte encore des considérations qui précèdent, qu'une artère non plus qu'une veine ne sauraient être pour nous des organes composés d'élémens organiques divers; c'est au moins ce que nous révèle une analyse approfondie des élémens anatomiques de l'organisation, envisagés d'un point de vue général.

Ce que nous venons de dire nous porte à conclure que le tissu kysteux est susceptible d'être divisé en plusieurs espèces, selon le siége qu'il occupe. Nous avons donc à étudier successivement la disposition des membranes *séreuses*, celle des membranes *synoviales*, et celle des membranes *angéiales*.

1° *Du tissu kysteux séreux.*

Ce tissu avait été entrevu par Bordeu, et Pinel en avait assez bien déterminé les propriétés; c'est

à lui que nous devons d'avoir isolé ses maladies de celles des autres organes, d'en avoir judicieusement analysé les symptômes généraux et particuliers, et d'avoir déduit de ces connaissances des méthodes thérapeutiques rationnelles, parfaitement d'accord avec les lésions reconnues de ce tissu, et avec celles de l'organe sous-posé. Cependant c'est encore à Bichat que nous devons la majeure partie des observations et des faits que nous possédons sur le tissu séreux.

Caractères anatomiques. Il se présente, ainsi que son nom l'indique, sous la forme de kystes enveloppant les organes et les cavités où il y a un mouvement possible. Ainsi on le rencontre à la surface du cerveau, qui est sujet à des déplacemens de totalité, en rapport avec les mouvemens de la respiration; la moelle vertébrale, le cœur, la totalité des cavités thorachique et abdominale, l'intérieur du scrotum lui-même, en sont revêtus. Les membranes non adventives ou propres du fœtus se présentent aussi sous la forme d'une poche séreuse qui offre tous les caractères du tissu séreux, et qui laisse exhaler une humeur particulière, que nous vous avons fait connaître, et que nous avons rangée, en effet, au nombre des exhalations séreuses.

Il est remarquable que ce tissu se trouve en rapport de fonction avec le système cutané et le

système intestinal ; ce qui est un point important à noter, surtout pour la pathologie et la thérapeutique. Ces rapports sympathiques *d'organisation* doivent être soigneusement distingués des sympathies proprement dites, qui proviennent constamment du système nerveux, comme nous le verrons plus tard.

C'est probablement ce rapport constaté entre certaines fonctions de l'enveloppe générale et les membranes séreuses qui a fait qu'on a voulu, à plusieurs reprises, comparer le système séreux à l'épiderme, ce qui était une erreur. Ce dernier n'est, comme vous le savez, que le produit d'une exhalation qui se fait à la surface des êtres organisés ; c'est au moins ce que je me propose d'établir sur des faits irrécusables. Le tissu séreux, au contraire, est le produit d'une sorte de compression du tissu cellulaire, qui revêt de plus en plus la forme fibreuse, et je crois que Bichat qui, le premier, eut cette idée, se serait facilement aperçu de son erreur, s'il eût pris en considération les faits suivans.

Soit que vous placiez un vésicatoire à la surface de la peau, soit que vous le mettiez en contact avec une muqueuse, dans l'un comme dans l'autre cas, vous verrez l'épiderme se soulever, et vous observerez tous les phénomènes de la vésication ; ce qui n'aurait point lieu, s'il était possi-

ble que vous fissiez une semblable application sur une membrane séreuse, après l'avoir mise à découvert. De là j'induis qu'on ne peut pas absolument comparer une membrane séreuse à l'épiderme, anatomiquement parlant, et que ces deux tissus n'ont d'autre analogie, que de servir de limite aux organes qu'ils enveloppent, ou sur lesquels ils sont appliqués.

En quelque lieu que vous étudiez le tissu séreux, que vous preniez celui qui recouvre le cœur, ou celui qui se trouve à l'origine des gros vaisseaux qui en sortent, et où toujours il vous sera facile d'en isoler une quantité assez considérable pour l'analyser indépendamment du tissu fibreux sous-jacent, vous verrez qu'il se continue avec ce même tissu fibreux, auquel il est uni par une trame cellulaire plus ou moins abondante et plus ou moins lâche.

Caractères microscopiques. En l'examinant à l'aide du microscope, on voit qu'il présente toute la structure d'un tissu fibreux. On y aperçoit, en effet, une grande quantité de filamens extrêmement contournés, serrés les uns contre les autres, et, pour ainsi dire, vermiculés, tissu entièrement semblable à celui que Batsch a nommé serpentant, dans lequel on aperçoit une certaine quantité de vaisseaux, bien que nos injections y pénétrent avec difficulté. On a avancé

sans aucun fondement que le tissu séreux était homogène, sans aucune trace de fibres; ce serait en contradiction avec ce qu'en dit Bichat, qui le regardait comme le tissu le plus analogue au tissu cellulaire. Or, nous avons vu que le propre de ce système est de former des espèces d'aréoles de tissu spongieux : il n'est donc point homogène. Toutes ces dispositions sont rendues encore plus sensibles par la macération.

Caractères physiques. Vous verrez aussi que sa blancheur varie selon qu'il est appliqué sur une masse plus ou moins considérable de tissu cellulaire ou de tissu fibreux. Si vous le placez dans des conditions telles, que la lumière puisse le traverser avec facilité, c'est-à-dire, si vous l'isolez et le placez entre votre œil et le jour, il vous paraîtra d'un blanc grisâtre, légèrement transparent. Du reste, il est peu susceptible de se laisser distendre, et jouit d'une faible élasticité; cependant cette dernière propriété n'est pas la même partout, car le tissu séreux qui tapisse les artères est assez élastique. Son épaisseur varie selon le lieu où on l'observe. Ses autres propriétés n'ont pu jusqu'à présent être étudiées, ce qui tient à la difficulté qu'on éprouve à le séparer nettement des tissus sous-posés.

Caractères chimiques. Nous ne pensons pas qu'aucun chimiste se soit occupé d'analyser ce

tissu. Jusqu'à présent, les anatomistes qui l'ont étudié ne l'ont pas offert aux chimistes dans un état d'isolement assez complet, pour que ces derniers pussent, à l'aide des réactifs, nous faire connaître ses caractères différentiels. Cependant il est probable qu'il est essentiellement albumineux.

Propriétés vitales. Le tissu séreux n'est point contractile. Il est insensible dans l'état de santé, ainsi que le prouvent les expériences de Haller, et de tous les physiologistes qui se sont occupés de déterminer le degré de sensibilité ou d'insensibilité de chacun de nos organes. Mais dans l'état morbide, il peut acquérir une extrême sensibilité, ainsi qu'on l'observe dans les inflammations du péritoine et de la plèvre, et la douleur que le malade éprouve, dans ces cas, a un caractère particulier. Lorsque nous traiterons de la physiologie proprement dite, et que nous parlerons de la douleur, nous essaierons de déterminer en quoi consiste la douleur particulière que ressentent les malades en pareille occasion, si toutefois nous trouvons dans notre langue des expressions susceptibles d'exprimer les nuances si fugitives d'un phénomène aussi difficile à caractériser.

VINGT-UNIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. Suite de l'histoire du tissu kysteux séreux. — *Différences de ce tissu selon les localités :* coup-d'œil sur les diverses membranes séreuses qui existent dans l'organisme; rapport qu'on observe entre l'arachnoïde ventriculaire et la tunique vaginale des testicules, à l'égard de leur mode de formation. — *Différences selon les âges.* — *Différences selon les sexes, les tempéramens, les races et les circonstances hygiéniques.* — *Différences dans les maladies :* hypertrophie et atrophie; adhérences et fausses membranes. — *Différences* dans la série animale. — 2° Du *tissu kysteux synovial :* il existe dans toutes les parties de l'appareil locomoteur où il y a solution de continuité et mouvement habituel. — *Ses caractères anatomiques, chimiques et vitaux;* — ses *différences.* — 3° Du *tissu kysteux angéial.* — Considérations générales sur l'idée qu'il faut se faire du système vasculaire, et plus particulièrement de la place qu'y occupe le tissu kysteux. — *Caractères anatomiques, physiques, chimiques et vitaux* de ce tissu; — ses *différences selon les parties du corps :* ce qu'il est dans les vaisseaux lymphatiques, dans les artères, dans les ganglions vasculaires, dans l'organe d'impulsion.

MESSIEURS,

Après avoir esquissé les principaux caractères connus du tissu séreux, nous avons maintenant à le suivre dans les modifications qu'il peut offrir.

Différences selon les parties de l'organisme. La forme essentielle de ce tissu est toujours, comme vous l'avez vu, celle de sacs sans ouverture ; les variations secondaires qu'il présente sous ce rapport, sont réglées par les organes qu'il est appelé à revêtir. Quant aux autres différences qui se font remarquer entre ses diverses parties, elles n'intéressent que son épaisseur ; celle-ci est constamment proportionnée à l'étendue et à la fréquence des mouvemens.

Il me suffira, du reste, pour vous faire apprécier toutes ces différences, de vous rappeler les diverses localités qu'occupe le système des membranes séreuses. Nous trouvons d'abord une de ces membranes dans la cavité cérébro-spinale, qu'elle tapisse en revêtant aussi les centres nerveux. Remarquons, en passant, que son épaisseur est un peu plus grande à l'endroit où elle passe du cerveau à la moelle épinière. Quoi qu'en aient dit quelques auteurs, l'arachnoïde (c'est,

comme vous le savez, le nom de la séreuse encéphalique), se retrouve jusque dans les ventricules cérébraux; mais la portion qui se prolonge, plus mince que la portion externe, n'est continue à celle-ci, chez les mammifères, que dans les premiers temps de la vie, c'est-à-dire, seulement lorsque les cavités, dont nous venons de parler, ne sont pas encore parfaitement closes par la jonction des lobes qui les forment en se roulant sur eux-mêmes à la rencontre l'un de l'autre. Il arrive ici à l'arachnoïde ventriculaire ce qui arrive, chez la plupart des mammifères, à la portion du péritoine qui accompagne les testicules lorsqu'ils descendent dans les bourses, à la *tunique vaginale*; l'une et l'autre finissent par se séparer de leur membrane-mère, lorsque la cavité dans laquelle elles pénètrent vient à se fermer complètement.

La cavité qui constitue les *chambres de l'œil* se trouve manifestement limitée de toutes parts par une membrane séreuse, bien qu'il soit difficile d'en démontrer l'existence. Lorsque vous étudiez la face interne de la cornée transparente, celle de la partie antérieure de l'iris, vous voyez que les chambres de l'œil sont constamment remplies par des fluides séreux exhalés, parfaitement analogues à de la sérosité ordinaire.

Quant à la poitrine, il est certains animaux

chez lesquels vous trouvez trois kystes séreux, l'un médian, qui appartient au cœur, et qui a des caractères particuliers, et deux membranes séreuses, qui tapissent toute l'étendue de la cavité thoracique, et qui, en s'adossant sous la ligne médiane, dans la profondeur de cette cavité, laissent entre elles, postérieurement et antérieurement, des espaces nommés *mediastins*.

La cavité abdominale, beaucoup plus vaste que les précédentes, est également tapissée, ainsi que les organes qui y sont contenus, par une membrane séreuse très-étendue, qui se replie de divers manières en enveloppant ces organes, et forme, à plusieurs d'entre eux, des pédicules tels que le mésentère, etc. Enfin, à la partie postérieure de l'abdomen, on trouve un prolongement plus ou moins dictinct de cette cavité, dans lequel sont logés les testicules, et où ces organes ont entraîné cette portion de la séreuse de l'abdomen, connue sous le nom de *tunique vaginale,* portion qui, ainsi que nous l'avons vu tout-à-l'heure, ne se sépare de la membrane-mère, pour en former une à part, qu'à une certaine époque de la vie.

Viennent ensuite les membranes du fœtus qui l'enveloppent de toutes parts, et dont la structure est en tout analogue à celle des précédentes. Chez le fœtus, en effet, la continuation des en-

veloppes du cordon ombilical, en se renversant, va former autour de l'individu une double membrane, dont l'extérieure a reçu le nom de chorion, tandis que l'intérieure est appelée amnios, et exhale le liquide amniotique. C'est dans l'épaisseur de cette seconde membrane que se développe le tissu spongieux auquel on a donné le nom de placenta.

Différences selon les âges. Elles ont peu étudiées. On sait cependant que la membrane séreuse qui se prolonge dans les ventricules du cerveau et dans l'intérieur de la moelle épinière forme, dans le jeune âge, une seule cavité, de manière à ce qu'on peut, en insuflant l'une, gonfler immédiatement l'autre. En effet, le ventricule du canal rachidien, à cet âge, est extrêmement développé, et se continue par le quatrième ventricule dans ceux du cerveau. Plus tard, cette disposition et cette communication deviennent de moins en moins manifestes. Le ventricule rachidien disparaît, et la communication de la cavité séreuse extérieure du cerveau, avec l'intérieure, ou avec les cavités dites ventricules, disparaît tout-à-fait.

Les membranes séreuses thoraciques, cardiale, et abdominale offrent des variations qui sont en rapport avec le développement des organes. Ainsi, chez les jeunes sujets, elles sont d'une extrême minceur; avec l'âge, elles acquièrent une densité

de plus en plus grande, et perdent en même temps de leurs facultés d'absorption et d'exhalation. Nous avons déjà fait observer que la séreuse testiculaire, qui, dans le très-jeune âge, n'est pas distincte du péritoine, en devient d'abord un prolongement, un simple diverticulum, pour s'en séparer ensuite tout-à-fait.

Je ne connais pas encore d'observations qui démontrent que *le sexe, le tempérament, les races et les circonstances hygiéniques* aient quelque influence pour modifier le tissu séreux. Mais *à priori*, je ne crains pas d'avancer que les différences qui peuvent en résulter doivent être fort peu importantes.

Différences selon les maladies. Les membranes séreuses sont évidemment susceptibles d'atrophie et d'hypertrophie, consécutivement à une inflammation ou à une sub-inflammation. En effet, il est certain que dans cet état morbide on trouve toujours la membrane séreuse épaissie, quelquefois indurée et plus blanche que dans l'état ordinaire, et ayant alors perdu de sa faculté absorbante, caractères qui indiquent que là s'est développée une sorte d'inflammation latente, due à une sur-excitation de la nutrition. Il est facile d'obtenir l'atrophie, puisque c'est un moyen thérapeutique que l'on emploie depuis long-temps dans la cure de l'hydrocèle, qu'on a essayé

contre les hydropisies abdominales, et qu'on a proposé dans le cas d'hydro-péricarde, sans réfléchir à l'énorme différence qu'il y a entre le cœur et les testicules, et surtout à celle de leurs fonctions. On peut, et l'expérience le prouve, déterminer impunément une inflammation adhésive du testicule, cet organe n'étant pas susceptible de mouvemens qui lui soient propres; mais comment supposer que l'on puisse tenter la même chose sur le cœur, sans amener plus ou moins rapidement la mort du sujet? Quoi qu'il en soit, lorsque vous venez à disséquer une hydrocèle traitée par la méthode d'excitation, vous trouvez une adhérence de toute la superficie de l'organe avec sa cavité, adhérence qui n'est presque jamais complète. Alors les points non adhérens offrent quelques petites poches dans lesquelles s'est accumulée de la matière albumineuse, en plus ou moins grande quantité; mais le tissu séreux adhérent se montre atrophié au point de se transformer en tissu cellulaire dans les endroits où l'adhérence a lieu avec la membrane albuginée, tandis qu'il a pris les caractères du tissu fibreux, dans ceux où il est uni à la peau du scrotum.

Les altérations physiques dont les membranes séreuses sont susceptibles dans l'état pathologique, sont très-peu connues, et se rapportent tou-

tes au plus ou moins d'épaisseur et à l'altération de la couleur normale de ce tissu. Quant aux altérations chimiques, elles sont complètement ignorées. Les altérations vitales se manifestent par la douleur, qui est d'autant plus vive, que la maladie qui affecte le sujet est plus intense.

Le tissu séreux est surtout susceptible de contracter une espèce d'inflammation inconnue dans les autres membranes qui composent l'organisme, et c'est encore là un caractère qui le distingue de l'épiderme, avec lequel on a prétendu le confondre.

Si vous déterminez une inflammation à la surface de la peau, sans avoir, au préalable, enlevé l'épiderme à l'aide d'un vésicatoire ou d'une substance analogue, jamais vous ne verrez se développer un nouveau tissu; tandis que dans le tissu séreux, si une pareille inflammation se développe, il arrive qu'au bout de quelque temps il se forme des membranes d'adhérence et de continuité, qui ne sont pas des fausses membranes, ainsi qu'on l'a annoncé. J'ai dit, dans mes précédentes leçons, qu'il était impossible d'admettre que les fausses membranes pussent jamais s'organiser, et par là j'ai entendu que toute fausse membrane était le produit d'une matière exhalée à la surface d'une membrane quelconque. Nous verrons, en effet, lorsque nous traiterons des produits de l'orga-

nisme, qu'à la suite de l'inflammation d'une membrane séreuse, on rencontre souvent dans la cavité de celle-ci une abondante exhalation de matière albumineuse qui se concrète à sa surface, et vient former une sorte de fausse membrane. Cette matière ne s'organise jamais, ainsi que l'a très-bien démontré M. Lippi. Cet anatomiste a fait voir que les vaisseaux qu'on prétendait avoir reconnus dans ces pseudo-membranes, étaient le résultat d'hémorragies faites dans l'intérieur du tissu pour se créer une issue.

D'autrefois les mêmes tissus, placés dans les mêmes conditions, offrent par extension de substance, de véritables membranes parfaitement organisées, parcourues en tous sens par des vaisseaux faciles à injecter; membranes qui semblent être greffées sur la séreuse primitive. Ce sont là des membranes d'adhérence, qui, comme vous le voyez, sont bien différentes de ces concrétions albumineuses auxquelles on a donné le nom de fausses membranes.

Différences dans la série animale. On peut établir en principe que plus les organes d'un animal sont distincts, plus le mouvement dont ils jouissent leur est propre, et plus les membranes séreuses sont développées. C'est dans les animaux supérieurs, et principalement dans l'espèce humaine, que ces caractères se présentent au degré le plus élevé.

Chez *l'homme* en particulier, l'on rencontre toutes les membranes séreuses sans exception. En effet, il nous présente dans leur summum de développement les membranes du cerveau, celles de la moelle épinière, de l'œil, du cœur, celles du thorax, de l'abdomen et des testicules, ainsi que les membranes propres du fœtus. Mais, pour peu que vous descendiez dans l'échelle, vous trouvez que certains mammifères sont déjà moins bien pourvus que l'homme. Ainsi, il en est chez qui l'on ne trouve pas la membrane séreuse du scrotum, parce que les testicules ne descendent pas de l'abdomen, mais restent plus ou moins enveloppés par la membrane péritonéale.

Chez *les oiseaux* qui viennent immédiatement après les mammifères, les choses se passent autrement. Le diaphragme offre ce caractère particulier d'être l'abaisseur des côtes; le cœur est à sa place ordinaire; mais le poumon occupe la partie supérieure du thorax, disposition qui tient à l'espèce de locomotion dont jouit l'animal, et qui fait que le diaphragme pénètre dans le thorax en refoulant le poumon, un peu comme cela a lieu chez les phthisiques. Chez ces animaux, les poumons n'ont pas de membrane séreuse qui leur soit propre; mais ils sont en partie recouverts par la membrane péritonéale. Les oiseaux manquent également de la séreuse du scrotum, par la même raison que les mammifères qui offrent ce carac-

tère. Quant aux enveloppes séreuses du fœtus, on les rencontre dans l'œuf, mais à un état plus rudimentaire que dans la classe précédente.

Les reptiles offrent la même disposition. Ainsi, dans les tortues, dans les crocodiles, les lézards et les caméléons, la membrane péritonéale pénètre de plus en plus dans la cavité thoracique. Chez les grenouilles, la confusion est encore plus grande; le poumon flotte comme un organe libre dans cette cavité, qui est enveloppée par la membrane séreuse de la cavité abdominale. Ce n'est pas qu'à proprement parler, le poumon soit entièrement dépourvu de membrane séreuse chez ces animaux; mais les plèvres n'y sont pas distinctes.

Chez *les poissons*, les dispositions précédemment indiquées sont encore plus manifestes : le cœur est bien revêtu de son péricarde, pourvu de sa membrane séreuse, et la vaste cavité abdominale de ces animaux est complètement tapissée par le péritoine; peut-être même ont-ils une poche séreuse de plus que les précédens, car leur vessie natatoire est intérieurement revêtue d'une membrane qui me paraît avoir tous les caractères des séreuses; par contre, on peut douter qu'ils aient une véritable arachnoïde.

Dans cette même classe d'animaux, on remarque une particularité dont Bichat avait cité un

exemple dans l'espèce humaine, savoir, la continuité d'une séreuse avec le tégument, qui s'observe chez la femme à l'ouverture des trompes. Chez les poissons, la cavité séreuse abdominale communique avec la peau elle-même, par une ouverture plus ou moins immédiatement extérieure.

Dans les *entomozoaires*, il n'y a pas trace de membrane séreuse; on ne trouve ni péricarde ni membranes craniennes. Le tissu nerveux est en contact immédiat avec le tissu cellulaire. Cependant quelques auteurs ont prétendu trouver un péricarde rudimentaire chez les *crustacés* : leur erreur vient de ce qu'ils ont pris pour tel une certaine disposition du tissu cellulaire.

Chez les *malacozoaires céphales*, on croit en retrouver quelques traces. Ainsi, l'œil des céphalapodes, des sèches entre autres, présente une cavité qui, dit-on, serait tapissée par une membrane séreuse, analogue à celle que nous avons constatée dans la chambre iridienne des mammifères; mais en outre, chez eux, il y a une espèce d'enveloppe cranienne. Cependant il m'a toujours été impossible de séparer une membrane séreuse des parties cartilagineuses auxquelles elle doit adhérer; et comme chez les animaux invertébrés il n'y a pas de déplacement du cerveau consécutivement à l'acte respiratoire, il

n'y avait pas nécessité à ce que la masse cérébrale fût enveloppée d'une ou plusieurs membranes séreuses. Aussi je pense que dans ces classes il n'y a pas d'autres membranes séreuses proprement dites, qu'au cœur et aux intestins, et encore n'est-il pas absolument certain qu'il y en ait dans les malacozoaires acéphales; le premier organe à part chez eux, mais seul peut encore exister, le canal intestinal est en très-grande partie dans le parenchyme général. Au reste, ces faits ne doivent pas vous surprendre, car ils viennent confirmer le principe que j'ai posé antérieurement, savoir que le tissu séreux est en rapport avec les mouvemens qu'exécutent les organes.

Si vous descendez encore plus dans la série animale, vous restez convaincus que dès que les organes ne sont plus distincts et flottans dans une cavité, il n'y a plus aucune trace de tissu séreux: ainsi les oursins et les étoiles de mer ne peuvent vous en fournir; à plus forte raison les méduses, les actiniaires, les polypiaires et les zoophytaires.

2° *Du tissu kysteux synovial.*

La seconde espèce de tissu kysteux, ou le *tissu kysteux synovial*, offre quelques particularités importantes à noter. On le rencontre dans toutes

les parties de l'appareil locomoteur où il y a solution de continuité, et, par conséquent, mouvement. Il est donc partagé en autant de parties ou de poches qu'il y a de ces solutions de continuité : il se trouve quelquefois entre les vertèbres, entre les pièces qui constituent les membres aux articulations des appendices avec le tronc, et partout enfin où il y a mouvement possible à la suite de l'action des puissances musculaires, lorsqu'il n'y a pas torsion, mais changement de rapport. C'est à cette disposition qu'il convient d'attribuer la douleur que nous fait éprouver la commotion produite par un courant électrique, qui ne se fait ressentir, comme on le sait, qu'aux articulations, c'est-à-dire là où il y a solution de continuité. Il faut aussi rapporter à la même cause les craquemens des articulations, lorsqu'elles ont été fortement tirées dans le sens de leur direction. Ce dernier phénomène est dû au détachement du fluide interposé.

Caractères anatomiques. Le tissu kysteux synovial forme donc autant de bourses et de capsules distinctes qu'il y a de mouvemens possibles dans les organismes; il offre tous les caractères du tissu précédent; seulement, lorsqu'on l'analyse avec soin, on s'aperçoit bientôt qu'il a plus d'analogie que le tissu séreux avec les membranes muqueuses. Au lieu de présenter la disposition serpen-

tante que nous avons précédemment indiquée, il est plus disposé en granulations régulières, et présente davantage la disposition granuleuse que nous savons être propre aux membranes muqueuses, et c'est à tort que Bichat l'a considéré comme homogène.

Caractères chimiques. Les analyses chimiques n'ont pas encore été faites avec assez de soin, pour que nous puissions rien dire de la nature de cette sous-espèce du tissu kysteux.

Caractères vitaux. Les phénomènes vitaux d'irritation y sont très-manifestes. Ce tissu est effectivement le siége d'inflammations très-vives, et l'on voit se développer en lui des hydropisies, qui ne sont jamais le résultat d'une diathèse hydropique. Comme le précédent, ce tissu est susceptible d'hypertrophie et d'atrophie; l'inflammation suffit pour amener le premier résultat, et la perte du mouvement occasionne toujours le second. Lorsque vous examinez dans nos boucheries les articulations des bœufs qu'on y amène de la Normandie, ou de contrées encore plus éloignées, vous les trouvez constamment enflammées; c'est à cet état que l'on doit de rencontrer ces espèces de prolongemens vasculaires et graisseux appelés glandes synoviales, que l'on a considérés comme servant à la sécrétion de la synovie, erreur dont Bichat a su faire justice.

J'évite à dessein de vous parler *des différences que présente ce tissu selon les parties de l'organisme*, car ce serait tomber dans des détails qui auraient l'inconvénient de fatiguer votre attention, et qui, d'ailleurs, sont du domaine de l'anatomie topographique.

Je me bornerai à vous faire observer que le tissu kysteux synovial peut se trouver : (*a*) entre deux os (c'est le tissu synovial proprement dit); (*b*) entre les os et les tendons; (*c*) enfin, entre les tendons (ce sont les bourses muqueuses qui se trouvent dans plusieurs points de notre organisme, et qui se produisent, pour ainsi dire, aux endroits où glissent les tendons des muscles; elles ne diffèrent du tissu synovial que sous le rapport de la forme et de la situation, car la disposition est absolument la même).

Différences selon les âges. Nous savons cependant que les âges leur impriment des modifications particulières, qui sont de telle nature, que, plus il y a de mouvemens possibles dans les parties, et plus ces membranes sont développées.

Les différences que peut offrir le tissu kysteux synovial, relatives *aux circonstances hygiéniques*, nous sont tout-à-fait inconnues, *et celles qui se rapportent aux maladies* sont les mêmes que dans le tissu séreux. En effet, les poches synoviales sont susceptibles d'atrophie, par cela seul

qu'elles contractent l'inflammation adhésive. Dans le cas d'ankylose consécutive aux tumeurs blanches, dont sont trop souvent affectées les extrémités articulaires, il y a une véritable atrophie du tissu kysteux synovial, déterminée primitivement par l'irritation développée dans les parties malades, et secondairement par le défaut de mouvement. Il est du reste très-remarquable que ce tissu s'ossifie moins souvent que le tissu angéial, dont nous allons bientôt nous occuper; et par là j'entends qu'il est plus rarement le siége d'un dépôt de matière calcaire, car l'expression d'ossification est impropre. Le tissu séreux proprement dit offre parfois des lames assez considérables de matière calcaire. Il est même des animaux où l'on en rencontre à l'état normal. Les carnassiers, par exemple, ont la tente du cervelet et la faux du cerveau constamment ossifiées. Bichat, qui avait déjà fait cette observation, avoue avoir rencontré très-rarement des ossifications des membranes synoviales, tandis que celles des membranes séreuses se présentèrent à lui très-fréquemment.

Différences dans la série. Quant aux différences relatives aux animaux, elles sont peu importantes. En général, ce tissu ne peut exister que dans *les ostéozoaires*, les seuls qui soient pourvus d'un squelette.

Les oiseaux sont de tous, ceux chez lesquels on trouve le plus de membranes synoviales. Non-seulement ils ont plus de pièces articulaires que nous, mais encore toutes les pièces de leur colonne vertébrale se meuvent les unes sur les autres, parce qu'elles sont unies à la manière d'une véritable articulation.

Après les oiseaux, viennent *les mammifères* qui offrent aussi ce tissu dans beaucoup d'endroits de leur appareil locomoteur.

Chez *les reptiles*, les vertèbres se meuvent souvent, même les unes sur les autres, et alors le tissu kysteux synovial est encore assez répandu.

Chez *les amphibiens*, la majeure partie des articulations a lieu par continuité de substance; on n'y trouve pas de membrane synoviale proprement dite.

Il en est de même *des poissons*. Comme chez eux il n'y a pas de puissances musculaires destinées à faire opérer des mouvemens distincts et séparés, et que le mouvement principal consiste à remuer la queue, l'appareil locomoteur se trouve beaucoup moins divisé que dans les animaux supérieurs. Les vertèbres sont mobiles les unes sur les autres sans surface articulaire. Il n'y a d'exception qu'en faveur de la pièce operculaire qui, ayant un mouvement essentiel, offre une véritable articulation, et pour quelques gros rayons

offensifs, comme on en voit des exemples dans les silures.

Enfin, chez les *invertébrés*, il n'est aucun animal qui puisse nous présenter une véritable articulation synoviale. Nous avons vu que, chez tous les *insectes,* les parties passives de l'appareil locomoteur appartiennent à la peau, qui se solidifie; or, comme chez eux, il n'y a point de complète solution de continuité, il n'y a point non plus de membrane séreuse. Nous retrouvons cependant les membranes synoviales chez quelques animaux très-inférieurs, chez les *oursins*, par exemple. Comme il y a ici solution de continuité entre le têt de l'animal et ses piquans, et que ceux-ci sont articulés avec le premier, de manière à pouvoir se mouvoir sur lui, il y a dans l'intervalle qui sépare ces deux parties, une véritable membrane synoviale, qu'il est impossible d'analyser, et qu'on ne peut séparer du tissu qui contient les pièces osseuses.

3° *Du tissu kysteux angéial.*

Il nous reste enfin à nous occuper de la modification du tissu kysteux qui appartient aux vaisseaux.

Le tissu kysteux angéial, c'est ainsi que nous

l'appelons, constitue la membrane interne des vaisseaux, de quelque nature qu'ils soient; aussi le rencontre-t-on chez tous les animaux. Il n'en est pas, depuis l'homme qui occupe le sommet de l'échelle, jusqu'aux oursins et aux holothuries, dont l'appareil circulatoire n'ait pour base essentielle le tissu kysteux. Cependant n'allez pas croire que j'adopte l'erreur à laquelle Bichat n'a pas su échapper, en prétendant ramener tout le système circulatoire au tissu dont je vous entretiens. Bichat, vous le savez, comprenait sous le nom de système vasculaire, non-seulement le tissu kysteux, mais encore le tissu jaune élastique que nous avons déjà étudié, et que nous savons exister dans les artères et dans les veines de certains animaux. Pour nous, le tissu kysteux est celui qui tapisse la grande solution de continuité réticulée, ramifiée, arborescente, dans laquelle oscillent et circulent les fluides lymphatique et sanguin.

Il existe dans tout l'organisme; donc il est réellement nécessaire : il forme un tout continu, ne pouvant être divisé qu'artificiellement en plusieurs parties. C'est un des élémens de l'appareil circulatoire, il en est même l'élément fondamental, sans le constituer d'une manière absolue.

Le point de départ du tissu kysteux angéial a

lieu dans la profondeur de nos organes, dans le tissu cellulaire dont il n'est qu'une modification, et c'est là qu'il faut l'étudier, si l'on veut se faire une juste idée de sa nature. Prenez, en effet, des vaisseaux à leur origine : plus ils seront ténus, et plus le tissu qui en forme la base essentielle se rapprochera du tissu cellulaire. A mesure que le vaisseau dont vous suivrez le développement, acquerra du volume, le tissu cellulaire ira toujours en se condensant davantage, jusqu'à ce qu'enfin il offre tous les caractères déjà reconnus comme propres au tissu que nous étudions. Je suppose que vous étudiez le système vasculaire que nous connaissons sous le nom de *centripète*, c'est-à-dire, celui qui, de la surface de l'animal, se dirige vers l'intérieur, en rapportant les fluides puisés dans nos tissus, vous trouverez la membrane interne qui, d'une simple condensation du tissu cellulaire, est devenue un véritable tissu kysteux : ce qui est vrai du système centripète, l'est aussi du système *centrifuge*, son antagoniste : chez certains animaux, au point de jonction des deux systèmes, se trouve un organe d'impulsion dans les parois duquel se développe un tissu musculaire particulier, que nous connaîtrons plus tard, et dont la propriété essentielle est de se contracter sous l'influence d'un irritant intérieur. Là encore, la membrane

angéiale se continue, sans égard aux autres tissus qui s'y joignent. Après avoir traversé l'organe d'impulsion, elle va tapisser tous les vaisseaux qui constituent le système centrifuge, lesquels vont en diminuant de calibre, jusqu'au point où il s'établit une nouvelle communication entre ce système et le système veineux, par les ramifications capillaires de l'un et de l'autre. Vient ensuite le système lymphatique appelé aussi système absorbant, dont nous vous entretiendrons plus tard, et qui, comme les précédens, a pour base essentielle le tissu kysteux.

Caractères anatomiques et physiques. Si maintenant nous analysons la membrane dont il s'agit, nous voyons qu'elle offre des caractères particuliers. Sa densité est moindre que celle du tissu séreux proprement dit. De plus, selon que vous l'étudierez dans le système veineux ou artériel, vous verrez qu'elle offre des différences qui tiennent au tissu sur lequel elle est posée. Il en résulte que, lorsque vous examinez la membrane interne d'une artère, vous trouvez qu'elle affecte la disposition serpentante, caractère propre à tout tissu fibreux et élastique : c'est ce que j'ai eu l'ocasion de vérifier avec des hommes qui méritent toute confiance, MM. Hodgins et Lister. Du reste, pour y découvrir la disposition que je viens de vous indiquer, il faut y regarder de si

près, que je ne m'étonne pas que Bichat ait pu croire que c'était une espèce d'épiderme. Mais en soumettant ce tissu à la macération, et surtout en l'observant à la loupe, la texture serpentante est encore assez facile à reconnaître ; si, au contraire, vous examinez la membrane kysteuse des veines, il vous sera impossible d'y reconnaître la forme serpentante, vous n'y trouverez qu'une membrane celluleuse et simplement vasculaire. Dans les vaisseaux lymphatiques, vous rencontrez des dispositions de texture en rapport avec les fonctions qui sont départies à ces organes. Vous connaissez l'irrégularité de leur forme ; vous savez qu'ils jouissent d'une extensibilité très-grande, au point que, lorsque vous injectez un vaisseau lymphatique, vous lui voyez affecter une multitude de formes irrégulières. Cela dépend de ce que les parties qui en constituent la base sont éminemment cellulaires et très-peu serrées ; d'où résulte que, lorsque vous y injectez un fluide aussi dense que le mercure, il devra nécessairement se former des étranglemens qui seront dus à la rétraction des valvules. La texture de la membrane kysteuse des vaisseaux lymphatiques est moins serrée que celle des veines, et par conséquent, moins aussi que celle des artères ; c'est pour cela qu'elle est plus spongieuse, et qu'elle se rapproche davantage de la texture des membranes muqueuses

que celle des autres vaisseaux. Cela suffit pour vous faire entrevoir les rapports qui existent entre la structure du système lymphatique et ses fonctions. Vous savez qu'il est essentiellement absorbant, propriété dont les autres parties du système vasculaire ne jouissent qu'à de plus faibles degrés. Ces derniers, en effet, outre qu'ils peuvent absorber avec d'autant moins d'activité, que leur structure est plus serrée, servent à charrier les fluides destinés aux fonctions de nutrition et de sécrétion. Les vaisseaux lymphatiques, imprimant un mouvement beaucoup plus lent aux fluides qui les traversent, absorbent non-seulement à leur extrémité, mais encore dans tout leur trajet; on a pensé, avec juste raison, que les veines étaient également dans ce cas-là.

Voilà donc les particularités que nous présente le tissu kysteux angéial; il en est d'autres qui tiennent à la partie des vaisseaux que l'on examine, mais elles sont peu connues.

On ignore également ses *caractères chimiques*, et il est probable qu'on les ignorera toujours; car il est impossible que la chimie parvienne jamais à analyser des tissus que nous ne pouvons parvenir à isoler complètement.

Ses *propriétés vitales* ne nous sont pas connues; nous savons seulement que ce tissu n'est ni contractile ni sensible, mais qu'il est susceptible

d'irritation, puisqu'il est sujet à l'inflammation. Bichat dit cependant qu'en injectant un fluide irritant dans les veines d'un animal vivant, on détermine une forte douleur.

Les *différences* principales que nous ayons à faire connaître, dépendent donc des *diverses parties* que l'on examine. Et en effet, il varie, selon qu'on l'étudie dans les vaisseaux lymphatiques, dans les artères, les veines, les ganglions vasculaires, dans les tissus caverneux, ou dans le cœur proprement dit.

Dans les vaisseaux lymphatiques et dans les veines, de quelque partie du corps que ce soit, le tissu kysteux qui constitue la membrane intérieure, ne paraît pas offrir de différences saisissables, si ce n'est dans le nombre des replis qu'il forme sous le nom de valvules; différence qui est peu importante pour nous en ce moment.

Dans les artères, nous avons déjà dit que le tissu kysteux prend le caractère du tissu fibreux élastique sur lequel il repose, c'est-à-dire que ses fibres sont tout-à-fait serpentantes, ce qui n'a pas lieu dans les veines.

Quant au tissu kysteux qui entre dans la composition des ganglions, il faut d'abord remarquer que les ganglions lymphatiques ou veineux sont absolument de la même nature. Si vous examinez la rate, vous voyez qu'elle se compose de

tissu fibreux; il est même des auteurs qui ont été jusqu'à prétendre que cet organe devait être considéré comme appartenant au tissu élastique, ce que je ne crois pas. Toutes les expériences que j'ai faites dans ces derniers temps m'ont démontré que cet organe ne jouissait d'aucune élasticité; ce n'est qu'un tissu fibreux qui devient caverneux par la forme spongieuse qu'il affecte, et en vertu de laquelle le sang qui y est versé est retenu en très-grande abondance. Lorsque vous extrayez tout le sang contenu dans la rate, vous voyez qu'il est en petite quantité, comparativement à la masse totale de l'organe. Ainsi s'explique le gonflement de la rate qu'on observe si fréquemment chez les êtres organisés : ce n'est point une hémorrhagie intérieure, mais bien une accumulation de sang, qui se fait dans un tissu particulier. L'action médicale en triomphe facilement, puisque, à l'aide de médications appropriées et qu'il n'est pas de mon sujet d'indiquer, il est facile d'arrêter un développement trop rapide, toutes les fois qu'il n'y a pas combinaison, mais seulement déposition d'une masse de sang plus ou moins considérable dans un tissu disposé pour cela. Si vous pénétrez dans l'intérieur de ces espèces de loges ou de vacuoles que présente la rate, vous trouverez la membrane que je vous ai dit être analogue à celle du tissu fibreux, et il vous sera impossible d'a-

percevoir la moindre différence entre elle et le tissu fibreux proprement dit ; pour cela, il convient de prendre une rate d'éléphant, qui est précieuse pour l'anatomie de cet organe, et vous verrez le système vasculaire s'y ramifier avec une extrême régularité, et marcher parallèlement au tissu nerveux, qui s'y distribue. Je ne connais pas d'organe où il soit plus facile de suivre le système nerveux qui pénètre dans les parenchymes ; la même chose se passe dans les ganglions lymphatiques. Je vous montre une pièce injectée par M. Lippi sur un cheval, et dans laquelle se trouve une injection fort belle d'un ganglion. Ce ganglion ne présente autre chose qu'un lacis de vaisseaux lymphatiques, disposés d'une manière moins caverneuse que les vaisseaux de la rate, toutefois essentiellement de la même manière. Lorsqu'à l'aide d'un instrument grossissant, on examine les parois des cavités dans lesquelles le mercure immerge, on finit par ne plus apercevoir que le mercure lui-même. Si l'on soumet un semblable ganglion à l'analyse anatomique, on voit que les vaisseaux sont entrelacés de mille et mille manières, et en pénétrant plus profondément, il n'est plus possible de distinguer de vaisseaux ; vous n'apercevrez qu'une masse de mercure qui offre absolument le même aspect que si vous eussiez injecté la rate avec ce métal. Arrivé à un cer-

tain point de votre analyse, vous commencez à voir des vaisseaux afférens, qui affectent une disposition analogue à celle des ganglions, mais qui n'ont pas la même grosseur, et ne sont pas aussi multipliés. Du reste, vous verrez que leur structure est tout-à-fait pareille à celle des vaisseaux lymphatiques. Nous ne trouvons donc aucune différence entre les ganglions veineux et les ganglions lymphatiques, si ce n'est que ces derniers sont plus muqueux, moins lisses, plus perméables que les ganglions veineux; on y rencontre aussi des valvules, qui ne sont que des replis, des pincemens de la membrane interne ou du tissu kysteux des vaisseaux, replis auxquels ils doivent de présenter une apparence articulée. Il ne faut cependant pas oublier que ce dernier caractère n'existe pas sur l'animal vivant, et qu'il est en grande partie le produit des injections que nous y faisons pénétrer.

Le placenta, que je range au nombre des ganglions vasculaires veineux, est une véritable rate; il offre une disposition vasculaire, et est composé d'une masse énorme de vaisseaux ramifiés dans tous les sens, et d'une certaine quantité d'un tissu plus ou moins albumineux, identique à celui qui forme les membranes adventives de l'œuf; il est possible de suivre, dans cette masse placentaire, les artères et les veines, et alors on voit que les

unes et les autres sont tapissées d'une membrane kysteuse, qui est tout-à-fait semblable à celle que nous avons déjà passée en revue, si ce n'est que les veines placentaires n'offrent pas de valvules, chose peu importante à l'objet que nous avons actuellement en vue.

L'intérieur des renflemens qui composent l'organe d'impulsion est tapissé par des membranes analogues à celles des artères et des veines, et leur fusion a lieu dans un point qui correspond aux orifices auriculo-ventriculaires. Bichat, et plusieurs anatomistes après lui, ont observé que la membrane qui tapisse les oreillettes et celle qui tapisse les ventricules, diffèrent même sous le rapport pathologique. Ce fait est bien connu, et il faut penser qu'il est en parfaite harmonie avec les modifications que nous avons constatées sur les membranes propres aux artères et aux veines. Quant aux valvules proprement dites, nous savons que leur intérieur est composé d'un tissu fibreux qui se continue avec celui qu'on rencontre à la racine du cœur, où s'attache le muscle de cet organe. Lorsqu'on analyse ce tissu avec soin, on voit qu'il ne diffère en rien de l'autre tissu fibreux.

Si maintenant vous examinez les artères et les veines qui se ramifient dans les poumons, vous y trouverez exactement les mêmes dispositions ganglionaire ou réticulaire; vous comprenez que pour

cela il convient d'étudier la nature des vaisseaux, sans s'occuper le moins du monde de la nature du fluide qu'ils charrient. Peu importe, en effet, que le fluide soit noir ou rouge, le tissu kysteux qui entre dans la composition des veines et des artères pulmonaires n'en a pas moins la même organisation. C'est ici surtout qu'il convient d'avoir égard à l'état statique de l'organisation, sans acception des fonctions départies aux organes dont nous faisons l'analyse.

VINGT-DEUXIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. Suite des *différences* que présente le tissu séreux angéial.—*Différences* selon les sexes, les âges, les tempéramens, les races et les circonstances hygiéniques; *différences* pathologiques; *différences* dans la série animale. — Du tissu séro-muqueux. — Le tissu qui forme la tunique interne des canaux excréteurs est intermédiaire au tissu séreux et au derme muqueux, et constitue un tissu mixte. — Histoire de ce tissu et des modifications qu'il présente. —DES ÉLÉMENS SECONDAIRES de l'organisme. — I. Du système contractile ou sarceux. — Confusion faite par les anatomistes entre ce système élémentaire et les organes qu'il concourt à former, les muscles. — Erreurs commises par Bichat dans sa subdivision du tissu contractile. — Il doit être divisé en sus-tégumentaire ou hypothécien, et en profond ou endérien. — 1° Du tissu sarceux hypothécien. — Considérations générales, et subdivision de ce premier genre en tissu sarceux hypodermien, et en tissu sarceux sous-muqueux. —(*a*) Du tissu hypodermien. — Ses *caractères physiques*, *anatomiques et microscopiques, chimiques, organoleptiques, et vitaux*.

MESSIEURS,

Si le tissu kysteux angéial présente quelques *différences selon les âges*, *les sexes*, *les races*, *les tempéramens*, et *les circonstances hygiéniques*, elles n'ont pas encore été étudiées.

Quant à ses *modifications pathologiques*, nous savons qu'une cavité kysteuse disparaît par cela seul que les fluides n'y abordent plus, et qu'alors les deux parties de la membrane se réunissent et se cicatrisent. Ainsi, pour peu que vous analysiez les vaisseaux ombilicaux, vous reconnaîtrez que leur tissu, qui était si distinct, alors que ces vaisseaux remplissaient leurs fonctions, est réduit après la naissance à l'état d'une fibre blanche, qui a même perdu, jusqu'à un certain point, le caractère fibreux. Dans les opérations où l'on coupe une partie d'une artère, à l'endroit où l'on a appliqué la ligature, on trouve que les tuniques artérielles sont devenues adhérentes. C'est, du reste, un fait d'observation remarquable, que les membranes séreuses s'enflamment avec la plus grande facilité lorsqu'on les met en contact avec une membrane de même nature. C'est sur ce fait que se fonde le précepte de réunir les deux bords d'une plaie des intestins, de manière à mettre en contact les deux membranes séreuses,

et il faut convenir que c'est là une des applications les plus ingénieuses qui aient été faites des connaissances physiologiques. Ainsi, quelle que soit la partie de l'organisme où nous étudions les membranes kysteuses, partout elles offrent les mêmes caractères anatomiques, physiologiques et pathologiques. Reste à savoir si elles sont susceptibles d'atrophie et d'hypertrophie; la chose n'est pas douteuse : chacun sait, en outre, que les tuniques internes des artères et des veines sont susceptibles d'inflammation et de sub-inflammation. Il y a plus, on les a quelquefois trouvé ossifiées. Mais l'ossification n'a pas lieu dans le tissu kysteux lui-même ; c'est entre lui et le tissu fibreux de la veine ou de l'artère qu'elle se rencontre, car toujours une membrane sépare le tissu ossifié du fluide qui circule dans l'intérieur du vaisseau.

Les différences qui existent dans la série animale sont peu importantes, lorsqu'on ne s'occupe pas de l'appareil vasculaire en totalité, soit par rapport à sa composition, soit sous le point de vue de sa distribution. Chez tous les animaux où se trouve cet appareil, on rencontre la membrane angéiale plus ou moins distincte du tissu sousposé. Dans les animaux supérieurs, plus la circulation est rapide, et plus la membrane propre des vaisseaux est distincte des autres, tandis qu'on

observe des conditions tout-à-fait opposées chez les animaux où la circulation se fait lentement. Enfin, dans les derniers animaux où les fluides nutritifs aient une sorte de marche déterminée, le tissu kysteux entre seul dans la composition des lacunes vasculaires, et ses caractères sont un peu différens de ceux qu'il offre dans les animaux vertébrés ; il est surtout beaucoup moins distinct.

Du tissu séro-muqueux.

Vous vous rappelez, Messieurs, que j'avais admis une quatrième espèce de tissu kysteux, que j'avais cru pouvoir désigner par la dénomination de *tissu kysteux des canaux excréteurs ;* mais ayant fait de nouvelles recherches anatomiques et microscopiques, il m'a été impossible de confirmer ce premier résultat. Il convient donc de séparer ce tissu des autres parties du système séreux, sans en revenir cependant à l'idée de Bichat, qui le considérait comme une dépendance des membranes muqueuses.

Je le définis : le tissu qui tapisse les solutions de continuité ramifiées, arborescentes, dans lesquelles s'amassent et s'écoulent les produits sécrétés de l'organisme.

La solution de continuité qu'il forme est en

communication avec l'extérieur, ce qui le différencie beaucoup du tissu kysteux proprement dit. Outre cela, cette solution de continuité est en contact avec un produit, et non plus avec une partie fluide de l'organisme.

Enfin c'est un tissu qui est intermédiaire au tissu kysteux ou cellulo-vasculaire intérieur et au tissu dermeux extérieur.

Mais entrons dans quelques détails.

Si vous prenez un parenchyme sécréteur quelconque, vous le trouverez essentiellement composé d'un système vasculaire afférent, qui lui porte le sang dont il extrait les matériaux du fluide qui doit être excrété, et en même temps d'un système vasculaire efférent, lequel reçoit le sang qui a servi à la sécrétion, et qui ne peut plus servir à la nutrition du parenchyme : d'où résulte qu'il entre deux ordres de vaisseaux dans l'organisation du parenchyme de l'organe sécréteur. Au terme de leurs ramifications se trouvent les lacunes des veines et des artères, s'il faut en croire certains auteurs, et, suivant moi, le tissu cellulaire fondamental qui entre dans la composition de l'organe. Vient ensuite un troisième ordre de vaisseaux, qui, né dans le parenchyme celluleux de ce dernier, absolument comme les deux autres, va en réunissant ses rameaux, en se centralisant de plus en plus s'ouvrir à l'extérieur. De sorte

que nous avons là trois sortes de lacunes; les unes qui apportent le sang dans l'organe lui-même, ou qui l'emportent sans communiquer en aucune manière avec le monde extérieur, puisqu'elles ne se répandent pas à la surface de l'animal, et que tout se passe dans l'intérieur de son tissu, dans ce que M. Laurent a nommé *l'endère*, tandis qu'un autre système lacunaire, dont l'origine se trouve dans l'intérieur du tissu de l'animal, va porter à l'extérieur les fluides destinés à être excrétés: or, comme ce dernier s'ouvre à l'une des surfaces de l'organisme, il est dans une tout autre catégorie que ce que nous avons appelé, jusqu'à présent, tissu kysteux; de fait, en l'analysant d'une manière générale, il ne forme pas un kyste complet, mais seulement un demi-kyste. Ainsi, il nous serait absolument impossible d'appliquer à ce système vasculaire la définition que nous croyons convenir au tissu kysteux, c'est-à-dire que nous ne pourrions le considérer comme une lacune intérieure déterminée par le mouvement des fluides. En effet, ce n'est plus cela: nous avons ici un système lacunaire, qui est d'abord vasculaire par ses ramifications d'origine, et dont l'extrémité extérieure ressemble beaucoup à un orifice béant à la surface de nos organes. Mais à cette surface qu'avons-nous? la peau. Sa structure nous est connue; nous savons qu'elle se compose

des tissus dermeux, vasculaire et nerveux, du pigmentum et de l'épiderme, ainsi que de l'orifice des canaux excréteurs. Il y a long-temps que des anatomistes, célèbres à plus d'un titre, ont soutenu que les canaux dont il s'agit, soit qu'ils s'ouvrent à la peau, soit qu'ils viennent s'épanouir à la surface de la muqueuse intestinale, sont du même ordre que les membranes muqueuses. S'il en est ainsi, il est évident qu'il faut retrouver dans ces canaux les diverses parties qui constituent la peau, c'est-à-dire un derme, un pigmentum, des vaisseaux, des nerfs, et surtout un épiderme, condition indispensable. Or, après des recherches multipliées, il m'a été impossible de trouver dans les canaux excréteurs tous les caractères du tissu kysteux, non plus que ceux qui appartiennent aux membranes muqueuses. Je n'ai trouvé que des conditions intermédiaires, qui me laissent penser que ces organes participent des deux tissus que je viens d'indiquer.

J'ai reconnu, en effet, un tissu fibreux qui peut être considéré comme la continuation du tissu dermeux; seulement dans la vessie, il est facile de suivre à la fois le tissu dermeux, le réseau papillaire, le réseau muqueux, et enfin un véritable épithélium, qui se prolonge plus ou moins loin dans l'intérieur de cette poche. On s'est appuyé sur ce fait, pour avancer que tous les canaux ex-

eréteurs n'étaient que des rentrées de la membrane muqueuse, qui allaient se subdivisant à l'infini dans l'intérieur de l'organe, de même qu'on avait établi *à priori* leur continuation avec le système artériel; on prétendait que la peau ne se bornait pas à pénétrer dans l'intérieur du parenchyme, mais qu'elle suivait toutes les ramifications vasculaires. Cette théorie repose sur l'idée que les canaux excréteurs se continuent avec le tissu vasculaire sans aucun tissu intermédiaire; ce qui est une grande erreur. J'ai vu dernièrement que si l'on prend un canal excréteur de l'urine, du produit de la génération ou de la bile, il est seulement en contact avec une partie plus ou moins considérable du système musculaire contractile de la vessie, de l'utérus ou de l'intestin, dont il écarte les fibres; mais dans sa composition propre on trouve un tissu véritablement fibreux, qui par conséquent peut être, jusqu'à un certain point, considéré comme l'analogue du tissu dermeux que nous avons vu aux narines se confondant avec le périoste de l'os. En dedans se remarque une seconde membrane qui appartient au système vasculaire, et qui est là sensiblement apparente. J'ai tout récemment fait de nouvelles recherches sur ce sujet, dans l'intention d'appuyer mes principes sur des faits nouveaux et positifs, et ayant comparé la membrane des canaux

excréteurs avec celles des artères et des veines, j'ai vu qu'elles différaient sensiblement, en ce que le feuillet interne des premiers offre un réseau vasculaire très-développé, à tel point, qu'il devient fort apparent chez le mouton ou chez le bœuf, toutes les fois qu'il y a inflammation, et qu'on y aperçoit même alors très-bien des anastomoses vasculaires. Mais, comme je l'ai déjà dit, il me fallait trouver, en outre, un épithélium ou un épiderme, ce qui m'a été impossible. Je n'ai rencontré qu'une membrane analogue au tissu fibreux; mais moins serrée et moins luisante, caractères que nous savons être propres au tissu kysteux. Cependant la disposition de la membrane interne des canaux excréteurs n'est pas non plus complètement muqueuse, c'est-à-dire qu'elle n'offre pas l'apparence papillaire; seulement sa texture est moins serrée que celle du tissu séreux proprement dit: d'où je conclus que la membrane interne des canaux excréteurs ne peut être ramenée, quant à son organisation, ni au tissu kysteux ni à celui des membranes muqueuses; mais que c'est un tissu intermédiaire, qui participe de l'un et de l'autre, sans jouir des propriétés qui appartiennent exclusivement à chacun d'eux. Il résulte encore des considérations précédentes, qu'il est impossible de ramener les canaux excréteurs à aucune des grandes catégories que nous avons précédemment admises,

et qu'il conviendra, par la suite, d'en faire un tissu particulier. J'avais d'autres idées à l'époque où j'ai commencé ce cours. De là vient qu'il est nécessaire de faire subir une légère modification au tableau que je vous ai proposé, et d'établir comme bien démontré, un tissu *séro-muqueux* (nom par lequel j'exprime sa nature mixte), qui deviendra un élément particulier de l'organisme, et qu'on devra ranger au nombre des modifications du tissu cellulaire, base commune de ceux dont il dérive. Quant à la place qu'il devra occuper, elle se trouve tout naturellement indiquée après les enveloppes cutanée et muqueuse, et nous reviendrons ainsi à l'idée que Bichat avait eue de considérer ce tissu comme uni aux membranes muqueuses par les rapports les plus étroits.

Dans la discussion que je viens d'établir, j'ai fait connaître la *structure anatomique* et les *caractères microscopiques* du tissu des canaux excréteurs. Quant à ses *caractères physiques*, on sait qu'il présente un aspect d'un blanc sale, grisâtre, et qu'il est plus ou moins transparent, ainsi qu'on peut facilement s'en convaincre en l'étudiant dans les reins, où il est aisé de le suivre.

Ceci posé, nous avons à nous demander si cet élément de notre organisme *diffère* dans chacun des canaux excréteurs : on conçoit qu'il en doive être ainsi; mais il est impossible de le démontrer. On a observé depuis long-temps qu'il

n'est presqu'aucun des fluides sécrétés dans notre économie, qui ne détermine une prompte et vive inflammation lorsqu'on le met en contact avec d'autres parties de l'organisme, que celles où il se forme, ce qui indiquerait déjà implicitement une différence entre les canaux dont il s'agit. Il est d'ailleurs facile de concevoir que la membrane interne qui tapisse le canal de l'uretère ne soit pas de même nature que celle qui tapisse le canal hépatique; mais il est presque impossible de constater ce fait, parce que le contact des fluides agit sur ces membranes, et lui fait subir des modifications qui s'opposent à ce que l'analyse qu'on en peut faire ait le degré d'exactitude désirable.

On conçoit également que ce tissu présente de notables *différences dans la série animale*, car on sait, en effet, que l'urine, le sperme et les autres fluides excrétés offrent des caractères divers, selon qu'on les observe dans des classes d'animaux différentes; que, par exemple, autres sont les fluides biliaire et urinaire excrétés chez les espèces qui se nourrissent de végétaux, et autres ceux des espèces qui se nourrissent de substances animales; mais les modifications organiques qui correspondent à celles des fluides excrétés ne sont jamais assez grandes pour être facilement aperçues.

B. Des élémens secondaires.

Avec l'histoire des tissus kysteux et séro-muqueux, nous avons épuisé la liste des élémens anatomiques qui ne constituent que des modifications assez simples de l'élément cellulaire. Nous devons maintenant passer à l'étude de ces modifications beaucoup plus profondes du tissu générateur, auxquelles nous avons donné le nom d'*élémens secondaires*. Ces élémens présentent ceci de particulier, qu'ils peuvent bien s'atrophier et être réduits à leur trame fondamentale ou celluleuse, mais que jamais l'élément cellulaire ne peut se transformer en eux, comme il peut se transformer accidentellement en tissu fibreux, séreux, etc. Ils ne se changent, non plus, jamais l'un en l'autre, comme le tissu fibreux se change quelquefois en tissu osseux, etc. Ils sont, vous le savez, au nombre de deux, savoir : *l'élément contractile ou sarceux*, et *l'élément excitant ou nerveux*, et chacun d'eux se divise, ainsi que vous l'avez également vu dans notre table synoptique, en plusieurs genres et espèces.

I. Du système contractile ou sarceux.

Le système ou tissu sarceux est celui qui constitue, en grande partie, les muscles ou organes

actifs de la locomotion. Il est surtout caractérisé par la propriété de se contracter, en d'autres termes, de se raccourcir, soit sous l'influence de la volonté, soit consécutivement à l'action de modificateurs externes.

Les anatomistes ont fait de nombreuses observations sur ce tissu, et depuis Bichat on a étudié avec beaucoup de soin ses caractères anatomiques, physiologiques, organoleptiques, microscopiques et chimiques. Mais, jusqu'à présent, toutes ces analyses n'ont pas été faites avec le soin nécessaire. On a toujours confondu le tissu sarceux avec les muscles, et ce sont choses bien différentes. Un muscle est un organe, et à ce titre, il est composé de plusieurs élémens organiques. On y rencontre, en effet, les tissus cellulaire, fibreux, sarceux, et même du tissu nerveux. Eh bien! on a tout mêlé; c'est le muscle qu'on a analysé, tandis qu'il fallait d'abord séparer ses élémens constituans, pour les étudier l'un après l'autre. C'est à cela qu'il faut rapporter l'extrême confusion qui règne dans les connaissances que nous possédons sur ce point d'anatomie, confusion qui est telle, qu'il est impossible de faire la part exacte de ce que nous savons sur le tissu sarceux et sur les autres élémens constituans des muscles. Ici comme ailleurs, Bichat est encore notre guide, notre modèle; si quelquefois il a erré, s'il n'est

pas toujours possible d'adopter ses divisions et ses subdivisions, on trouve néanmoins dans ses écrits, le germe de tous les développemens dont l'anatomie élémentaire est susceptible.

Vous savez que le premier il eut l'idée de partager le système musculaire en deux parties, qu'il appelle l'une *système musculaire de la vie organique*, et l'autre *système musculaire de la vie animale;* il fit, en cela, une malheureuse application de l'idée plus générale qu'il professa, savoir : que la vie pouvait être partagée en *animale* et en *organique*, hypothèse abandonnée de nos jours. Je dis que c'est une fausse application; et en effet, cette distinction ne repose pas sur la nature connue de la fibre musculaire, qui est la même en tous lieux; elle est basée sur la propriété dont jouissent certains muscles de se contracter sous l'influence de la volonté, alors que d'autres semblent y échapper. Il faut convenir que pour celui qui, comme Bichat, bornait ses études à l'anatomie humaine, une telle subdivision pouvait avoir quelque apparence de vérité. Mais pour nous, dont les études embrassent un horizon plus étendu, elle n'est pas soutenable; car nous verrons plus loin que dans les animaux inférieurs, il est impossible de distinguer la fibre musculaire du canal intestinal de celle de l'enveloppe dermienne. Ce grand génie a commis une

erreur plus grave, c'est d'avoir confondu la fibre contractile du cœur et celle du canal intestinal : d'où résulte que les généralités qu'il présente sont entachées de tous les défauts qui déroulent d'une pareille confusion. Pour nous, nous partagerons le tissu sarceux en deux sous-espèces principales. Dans la première, nous comprendrons tout le tissu sarceux qui se trouve situé en dessous du tissu dermeux de l'animal, et qu'à cause de cela nous appellerons *hypothécien*. Dans la seconde se trouvera compris le tissu sarceux qui entre dans la profondeur de nos tissus, et qu'à ce titre nous désignerons sous la dénomination d'*endérien*, selon l'expression adoptée par M. Laurent de Toulon. Cette première division est très-importante pour l'étude de la structure générale du tissu sarceux, et pour celle des maladies qui peuvent s'y développer. La définition générale que l'on peut donner de ce tissu ne saurait être tirée que de sa propriété principale de se contracter d'une manière évidente, et de produire alors un mouvement spontané, par suite d'une irritation intérieure : sa couleur, sa fibrillation, sa position dans l'organisme, et même sa composition chimique, ne sont rien moins que constans quand on l'étudie dans la série. Vous verrez en effet, lorsque nous analyserons les différences qu'il présente dans les animaux inférieurs, qu'il

nous sera absolument impossible de distinguer la fibre contractile musculaire du tissu qui compose l'animal. Chez les mollusques, les actinies, les hydres, etc., dont toutes les parties se contractent, il serait tout-à-fait impossible d'étudier la disposition générale de l'élément sarceux ; et même dans ce cas, les lumières de la chimie nous abandonnent, de sorte que nous ignorons si, chez ces animaux, on trouve la fibrine, que nous savons exister constamment chez les animaux supérieurs. Tant que le système sarceux est distinct, il ne se trouve que dans certaines parties de l'organisme, savoir: 1° sous le tissu dermeux, avec lequel il est en connexion immédiate, tant anatomique que physiologique; il contient le tissu scléreux dans son intérieur, et c'est par lui qu'il se continue avec le tissu dermeux; 2° dans la profondeur même de l'organisme, ou dans l'endère, c'est-à-dire dans les intervalles compris entre les enveloppes, et sans autre connexion immédiate, qu'avec le tissu cellulaire ou le tissu kysteux. C'est d'après cette considération que nous établissons deux genres ou deux tissus dans le système sarceux; le tissu hypothéeien ou périérien, et le tissu sarceux endérien ou profond. Nous allons nous occuper successivement de l'un et de l'autre.

1° *Du tissu sarceux hypothécien.*

Le premier, que nous avons appelé *tissu-sarceux hypothécien,* tend toujours à se confondre avec la peau, dont il n'est bien distinct que dans les animaux supérieurs, à tel point que dans les animaux inférieurs, il est impossible de distinguer la partie du derme qui est contractile de celle qui ne l'est pas : c'est le cas chez beaucoup de malacozoaires et d'actinozoaires. Du reste, n'oublions pas que par tissu sarceux hypothécien, il faut entendre la partie du système sarceux la plus développée, qui se trouve constamment, soit au-dessous du derme, soit au-dessous de la muqueuse intestinale. Bichat, comme je vous l'ai dit, avait partagé ce tissu en deux parties, mais il n'avait pas vu que toutes deux se continuent, de la même manière que l'enveloppe extérieure de l'animal se continue avec l'enveloppe intérieure; et de fait, non-seulement il occupe la même étendue que la peau extérieure, mais encore toute celle de la membrane muqueuse interne. Lorsque nous suivrons l'appareil locomoteur dans la série animale, nous en verrons successivement disparaître les parties osseuses, cartilagineuses et fibreuses, et le système sarceux persistera, tant qu'il y aura dans l'animal une faculté locomotrice ; il forme

donc la base essentielle de cet appareil : avec des os, il nous serait facile de concevoir un appareil de protection, mais jamais un appareil de locomotion, tandis qu'avec un tissu contractile, il nous est toujours possible de concevoir que la locomotion s'effectue dans la plus grande partie de la série animale.

Dans beaucoup de cas, où le système sarceux ne s'appuie pas même sur l'enveloppe extérieure solidifiée, il se suffit à lui-même, et la locomotion ne s'en effectue pas moins bien ; aussi ai-je pour opinion, bien qu'on ait soutenu la thèse opposée, que ce tissu tient le système osseux sous sa dépendance. Je pense que c'est à tort qu'on a avancé que ce dernier formait à lui seul la base générale de certains organismes, tandis que, par le fait, on peut prouver le contraire, non-seulement pour les animaux inférieurs, mais encore pour ceux qui sont le plus élevés dans l'échelle, même pour l'homme.

Je crois utile à l'intelligence de ce qui doit suivre, d'établir deux sous-divisions du tissu sarceux hypothécien, que je désignerai, non comme Bichat l'avait fait sous les noms de tissu sarceux de la vie organique, et de tissu sarceux de la vie de relation, mais sous ceux de *tissu sarceux hypodermien* ou *extérieur*, et de *tissu sarceux sous-muqueux*.

(a) Du tissu sarceux hypodermien.

Ce tissu se rencontre immédiatement sous la peau; il fait essentiellement partie de l'appareil de la locomotion.

Caractères physiques. Chez les animaux supérieurs, où il se présente au summum de développement, il offre constamment une couleur rouge assez vive, quelquefois jaunâtre et même noirâtre. Il est des poissons dont quelques muscles du rachis offrent une teinte un peu brune, tandis que le reste est blanc ou rougeâtre. Cette coloration est due indubitablement au sang qui imprégne la fibre musculaire; car cette dernière ne se colore ainsi que chez les individus avancés en âge, et par elle-même la fibre musculaire est plutôt jaunâtre que rouge. Chez plusieurs animaux articulés, elle offre une teinte comme métallique; chez les insectes hexapodes, elle ressemble assez à de la soie, tant elle est luisante. En général, elle est molle; car si vous enlevez le tissu cellulaire qui y est mêlé, il est aussi facile de la déchirer que de séparer la fribrine qui entre dans la composition du sang. Elle est peu élastique, surtout comparativement à la fibrine, que nous avons vu jouir de cette propriété à peu près au même degré que le *caoutchouc*. C'est un fait parfaitement connu, que dans les contrac-

tions musculaires, pendant qu'un muscle agit sur une extrémité, les muscles antagonistes sont plus ou moins tiraillés. Cette extensibilité ne va pourtant pas très-loin, puisque les muscles se déchirent avec facilité lorsqu'ils ont été, pour ainsi dire, surpris sans avoir eu le temps de se contracter. Dans le cas contraire, la puissance de contraction est si forte, qu'elle s'oppose à toute espèce de rupture.

La rétractilité de ce tissu est évidente; c'est-à-dire que, lorsqu'on coupe un muscle, même sur le cadavre, pourvu que ce muscle soit frais, ses deux bouts s'écartent d'une manière sensible, phénomène qu'on ne saurait rapporter qu'à la partie sarceuse de l'organe, et seulement à elle, puisque nous savons que le tissu cellulaire ne jouit pas de la propriété de se rétracter de lui-même, et qu'il ne se condense un peu que sous l'influence d'une irritation actuelle. La densité de l'élément qui nous occupe varie selon les âges, et à ce qu'il paraît, suivant que l'influence nerveuse est plus ou moins grande. Lorsqu'elle augmente, il est d'observation que la fibre contractile devient plus dure et plus serrée; la densité étant toujours proportionnelle à l'augmentation du nombre des molécules dans un même volume.

Le tissu sarceux est sensiblement hygrométrique, et conducteur du calorique. Il jouit, en

outre, de la propriété d'éprouver une modification particulière sous l'influence de l'électricité, propriété que quelques auteurs ont également attribuée à la fibrine du sang. Cette dernière offre, en effet, quelque chose d'analogue; mais pourtant ce n'est point une contractilité véritable.

Caractères anatomiques et microscopiques. Si maintenant on étudie anatomiquement la fibre sarceuse, on voit que constamment elle est enveloppée de tissu cellulaire, et que c'est par son intermédiaire qu'elle se continue avec le tissu fibreux qui occupe les deux extrémités de tout muscle. On rencontre aussi un certain nombre de vaisseaux plus ou moins distincts, selon les muscles qu'on observe; et pour n'en citer qu'un exemple, il y en a surtout de très-visibles dans les muscles moyen et petit fessier. Si donc, faisant abstraction de tous ees élémens constituans d'un muscle qui ne sont pas du tissu scléreux, nous examinons la fibre contractile anatomiquement, en nous aidant du secours des instrumens grossissans, nous verrons que les auteurs qui s'en sont occupés, ont beaucoup varié, lorsqu'il s'est agi de déterminer sa nature. Les uns ont voulu qu'elle fût composée d'une série de globules; ceux-ci de tubes, ceux-là de vésicules; d'autres ont soutenu que c'était un filament renflé, serré, ou articulé d'espace en espace; suivant d'autres encore, la fibre sarceuse con-

sisterait en un tube creux, qui contiendrait du sang. En somme, la question de savoir quelle est la nature de la fibre sarceuse a toujours été résolue d'après les théories que les auteurs avaient adoptées sur la contractilité musculaire. Dans ces derniers temps, on a renouvelé l'hypothèse de Prochaske, qui en fait un ruban moiré. On a même été jusqu'à indiquer comment les filets nerveux viennent à chacun des angles former une espèce de cercle électro-dynamique. Pour pénétrer la véritable structure anatomique du tissu sarceux, il ne faut pas se borner à l'examiner à l'œil nu, mais il faut l'étudier au microscope, et alors on est forcé d'en revenir à l'idée de Fontana, rétablie dans ces derniers temps par plusieurs personnes, et qui consiste à regarder l'élément dont il s'agit comme disposé en filamens cylindriques. On voit alors que la fibre sarceuse offre toutes les apparences d'un morceau de gélatine, dont elle a l'homogénéité et la densité; mais une fibre semblable est obligée de s'envelopper d'un tissu cellulaire fibrilliforme; de sorte que je penche à croire que j'ai eu raison d'avancer anciennement que le faisceau musculaire lui-même est composé de tissu sarceux, déposé dans une maille très-alongée, formée par le tissu cellulaire. Du reste, la longueur des cylindres sarceux est toujours proportionnelle à la longueur de la fibre propre-

ment dite, et dans les muscles, l'ensemble de ces fibres affecte la forme serpentante. Voilà ce qu'on observe chez les jeunes sujets ; mais chez les adultes et les vieillards, c'est un peu différent. Le tissu cellulaire y est plus distinct, par conséquent plus serré et plus dur ; tandis que chez l'animal qui n'est pas encore sorti du sein de sa mère, ce même tissu cellulaire est encore à l'état muqueux. Il résulte de tout ce qui précède, que la fibre musculaire peut être considérée comme le résultat d'une maille celluleuse très-alongée, dans laquelle se dépose cette espèce de matière grise, qui deviendra contractile sous l'influence d'un irritant extérieur, et même consécutivement à une détermination volontaire, fait absolument inexplicable dans l'état actuel de nos connaissances. Les fibres dont il s'agit ne forment donc point un réseau, ainsi qu'on l'a prétendu, mais elles forment une suite de filamens revêtus d'un tissu cellulaire, qui finit par se convertir en tissu fibreux. Le tissu cellulaire qui enveloppe l'élément sarceux, en s'anastomosant avec le tissu cellulaire environnant, va former, autour de tout muscle, ces espèces d'enveloppes qui l'isolent de toutes parts, et à ses extrémités le tendon, ou le tissu fibreux qui se continue à son tour avec le périoste. Il faut admettre, avec Bichat, que la fibre contractile proprement dite est formée de fibres assez longues, et que tandis

que le muscle, vu dans sa totalité, est très-long, en raison de l'étendue de ses tendons, les fibres musculaires peuvent être très-courtes. Telle est la véritable disposition de la fibre musculaire et des muscles eux-mêmes ; et sur ce point je me trouve non-seulement d'accord avec Fontana, dont l'autorité sera toujours respectable, mais encore avec MM. Hodgkins et Lister, aux observations desquels je suis d'autant plus porté à ajouter foi, que, sans avoir consulté d'avance leurs ouvrages, je me suis trouvé d'avoir vu comme eux : j'espère même que cette manière d'envisager la texture organique de la fibre sarceuse nous permettra de pénétrer plus avant qu'on ne l'a fait jusqu'ici dans le phénomène si mal connu de la contraction musculaire.

(Il est superflu de répéter que dans tout muscle on trouve des rameaux nerveux et tous les élémens anatomiques qui constituent des organes. Lorsque, plus tard, nous étudierons les parenchymes, le parenchyme musculaire sera, comme tous les autres, l'objet de nos observations. C'est alors que nous combinerons deux à deux, trois à trois, etc., tous les élémens anatomiques qui nous occupent, et qu'ainsi nous constituerons les parenchymes, c'est-à-dire, les produits de tous ces élémens, afin d'arriver à la connaissance des phénomènes dont ils sont susceptibles.)

C'est en étudiant les produits exhalés dans l'in-

térieur de ce tissu que nous arriverons, je l'espère, à vous dire quelque chose de positif sur les formes qu'il revêt dans le moment de la contraction, fait important sur lequel je suis bien aise de fixer votre attention. A quoi tient, en effet, la disposition en chapelet attribuée à la fibre musculaire contractée? aux produits qui en sont exhalés. Si, en effet, vous prenez le muscle d'un jeune animal, et qu'après l'avoir préparé, vous le mettiez sous le microscope, en éclairant en dessous, vous aurez des points moins éclairés que d'autres, dont vous formerez des globules. Pour peu que vous tiriez ses fibres dans une certaine direction, vous aurez une sorte d'apparence globulaire, d'où vous conclurez à l'existence des globules; mais si vous éclairez en dessus, je défie qui que ce soit d'apercevoir rien qui ait cette forme; seulement vous rencontrerez par intervalle trop de densité, pour que la lumière traverse, tandis qu'elle se fera jour partout où la densité sera moindre : d'où je conclus que la forme globulaire est simplement due à la déposition des produits exhalés, probablement du sang, ainsi qu'il est facile de le concevoir, vu l'énorme quantité de ce liquide qui est nécessaire à la nutrition d'un muscle.

Caractères chimiques. Tout ce que j'ai à dire des caractères chimiques du tissu sarceux, ne

peut être parfaitement exact, parce qu'il est impossible de séparer complètement la fibre sarceuse de la gaîne cellulaire qui lui sert d'enveloppe. On sait seulement que cette fibre n'est ni acide, ni alcaline; que lorsqu'on expose à l'air un muscle découpé en tranches mince, il se dessèche promptement, et se transforme en une sorte de membrane plus ou moins cassante, suivant la préparation qu'on lui a fait subir. Mais de même que d'après les observations de M. Chevreul, le tendons, le tissu jaune élastique desséchés à l'air et au feu peuvent reprendre leur forme primitive, si on les plonge dans un liquide convenable. On on a également observé que des fibres musculaires recouvraient très-promptement, en reprenant leur eau de composition, les propriétés dont elles jouissaient antérieurement à leur dessication. Exposée à l'humidité, cette fibre se putréfie facilement, et prend une couleur verte, fait que je crois resté sans explication. Il serait pourtant important de savoir pourquoi la fibre musculaire, je ne parle plus ici de la fibre sarceuse, se colore en vert sur le cadavre, et acquiert une odeur qui lui est particulière.

Traitée par l'eau froide, la fibre musculaire perd une très-grande partie de sa couleur, et une certaine quantité d'albumine et de gélatine; si l'on agit sur elle à l'aide de l'eau bouillante, on en

extrait de la gélatine, de l'albumine et de l'osmazône; et il reste un tissu blanc fibreux, grisâtre, insoluble dans l'eau chaude, c'est-à-dire la fibrine qui constitue la partie essentielle du muscle. Quelque soin que l'on mette à analyser cette substance, on arrive à des résultats peu satisfaisans, ce qui est dû sans aucun doute, à ce que l'analyse porte aussi bien sur les vaisseaux et les nerfs qui entrent dans la composition du muscle analysé, que sur la fibre nerveuse elle-même. Quoi qu'il en soit, on y trouve une certaine quantité de fibrine et de l'osmazône, à laquelle on a rapporté cette saveur agréable que prend le bouillon de bœuf. Cependant n'oublions pas que plusieurs auteurs ont nié l'existence de l'osmazône. On trouve, en outre, toujours d'après les analyses déjà faites, et qui portent sur la fibre musculaire et non pas sur la fibre sarceuse isolément considérée, une matière colorante particulière, qui offre les caractères de l'hématosine. De plus, M. Berzelius pense qu'il y a de l'acide lactique. A tous ces principes constituans, il faut ajouter les sels ordinaires, tels que le phosphate de chaux, le phosphate d'ammoniaque, etc.; en un mot, tous ceux que déjà nous avons rencontrés, dans tous les liquides et dans tous les solides organiques. Enfin, quelques auteurs veulent qu'il y ait une certaine quantité de soufre. Mais comme il n'est point libre, et

que constamment il se rencontre à l'état de combinaison avec l'albumine, il appartient en propre à celle-ci, qui est reconnue par les chimistes pour être une substance *sui generis* combinée avec une certaine quantité de soufre. Nous reviendrons sur ce point lorsque nous traiterons des produits immédiats de l'organisation, et c'est alors que nous chercherons à apprécier la valeur des lumières empruntées à la chimie.

Caractères organoleptiques. La fibre musculaire a une saveur particulière, et une odeur animale, dont la force est en rapport avec le sexe de l'animal ; elle est sans action sur nos tissus, d'une digestion très-facile, puisqu'elle forme la base de la nourriture de l'espèce humaine, et est nutritive au plus haut degré. Bichat se demande si la fibre musculaire doit à l'azote qu'elle contient ses propriétés nutritives : cela n'est pas probable. Nous savons, en effet, que les bœufs qui se nourrissent exclusivement d'herbe, aliment qui ne contient pas de quantité appréciable d'azote ont des muscles qui en contiennent tout autant que ceux des carnassiers qui se nourrissent des substances les plus azotées.

Propriétés vitales. Elles sont dignes de tout notre intérêt, puisqu'on peut dire que ce sont elles qui distinguent la fibre sarceuse de toutes les autres. Vous vous rappellerez, sans doute, les

discussions qui, au siècle dernier, s'élevèrent relativement à l'*irritabilité* de Haller, qui prétendait que la fibre musculaire pouvait se contracter d'elle-même, sans aucune participation de l'innervation. Ce n'est pas ici le lieu d'aborder cette question, qui viendra à son tour. Observons seulement que la fibre dont nous parlons est éminemment irritable; mais il faut s'entendre sur la valeur du mot irritation. Pour moi, je pense qu'elle ne consiste en rien autre chose que dans la manifestation d'un mouvement quelconque. Si l'on veut aller plus loin, je défie de savoir ce que c'est que l'irritation. Ainsi, vous avez une fibre d'une longueur déterminée, vivante ou non : vous la touchez avec un irritant extérieur, tel que la pointe d'une aiguille, un acide, un sel, la pile galvanique, ou même vous la soumettez à l'influence de la volonté ; cette fibre, qui est irritable, change aussitôt de forme ; elle se contracte, c'est-à-dire qu'elle diminue en longueur pour augmenter en largeur. Voilà le phénomène réduit à sa plus simple expression, et ainsi analysé, il n'est pas une fibre de l'organisme, à moins qu'elle ne soit encroûtée de phosphate de chaux, qui ne soit irritable. Mais dans ce cas, pas plus que dans les autres, il ne peut y avoir pénétration de la matière; c'est là ce qu'on appelle le phénomène de la contraction, d'où l'on a induit la faculté appelée con-

tractilité. Cette dernière est mise en jeu, tantôt par un corps irritant, tel qu'un acide, un alcali, le calorique, l'air atmosphérique, le fluide électrique, et il suffit que l'un des modificateurs soit en contact avec la fibre musculaire, pour qu'aussitôt elle se contracte en vertu de la propriété dont elle jouit. Mais cette fibre est, comme chacun sait, unie par les rapports les plus étroits avec un tissu particulier, que nous connaîtrons bientôt sous le nom de tissu nerveux.

L'irritation communiquée par l'intermédiaire du tissu nerveux peut être due à deux espèces d'irritans : d'une part, à l'électricité que vous pouvez faire pénétrer dans les nerfs, et d'autre part, à l'irritant, tout aussi puissant, et bien plus inconnu, de la volonté. Si vous détruisez la communication qui existe entre le tissu nerveux où se trouve le *substratum* de la volonté, et nos organes, vous y pouvez suppléer par l'emploi de la pile galvanique. Dans ce cas, la célèbre discussion de Haller n'est plus qu'une dispute de mots.

Vous savez aussi qu'on a essayé de séparer la contractilité de l'irritabilité; vaine distinction, ainsi que vous l'avez pu voir, qui s'explique par le fait que je vous citais tout à l'heure : c'est qu'à l'aide d'un agent extérieur, on peut suppléer à l'action volontaire. Ainsi, la contraction propre à la fibre musculaire n'est autre chose que l'exa-

génération d'une propriété dont jouissent tous les corps organisés, de se contracter sous l'influence d'un irritant quelconque ; et le mot irritabilité n'est là que pour désigner la faculté que possède la fibre musculaire. Il vous devient alors facile de concevoir la distinction établie par Bichat, entre *les contractilités organiques sensible* et *insensible*, qui, pour se produire au dehors, ont besoin toutes deux de l'intervention du système nerveux, sans participation de la volonté ; et la *contractilité animale*, proprement dite, qui appartient exclusivement à la volonté, et se manifeste sous son influence. Si de là nous passons à la faculté animale, désignée sous la dénomination de *sensibilité*, nous avouerons que nous la considérons comme étant tout-à-fait inabordable ; nous ne connaissons, parmi les phénomènes de la nature, rien qu'on puisse lui comparer, tandis que nous pouvons entrevoir jusqu'à un certain point ce que peut être la volonté considérée comme irritant. Quoi qu'il en soit, au reste, de la nature de la sensibilité, on admet généralement que la fibre musculaire en est complètement dépourvue. On sait que, dans les amputations, tant qu'un filet nerveux n'est pas intéressé, le malade voit couper le membre qu'il doit perdre, sans donner aucun signe de douleur. Cependant on admet

l'existence d'un autre caractère particulier, auquel je vous prie de prêter attention, en ce qu'il se rattache de très-près à la séméiotique ; c'est que chaque tissu fait éprouver un genre de douleur qui lui est particulier. Il n'est pas de tissu distinct, pas de sous-genre et de sous-espèce de tissu, qui ne fasse ressentir une douleur particulière, qu'il est impossible de définir, bien que chacun de nous l'ait éprouvée, et puisse se la représenter avec plus ou moins de facilité.

Une autre question non moins importante est celle qui consiste à savoir si le tissu qui nous occupe est susceptible d'inflammation. Quelques auteurs soutiennent cette thèse. Mais parmi eux, les uns ont analysé le phénomène d'une manière plus complète que les autres, en ce qu'ils ont distingué les tissus nerveux, vasculaire, etc., dans leurs analyses. Dès-lors, ils ont pu voir que le tissu sarceux, surtout s'il n'est qu'une matière déposée, n'est pas susceptible de s'enflammer, mais que les phénomènes d'inflammation observés dans les muscles doivent être rapportés à la phlogose du tissu cellulo-vasculaire, dans les mailles duquel se dépose la matière sarceuse.

VINGT-TROISIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. *Différences* que présente le tissu sarceux : 1° *selon les parties de l'organisme ;* nous connaissons plutôt celles des muscles que celles de la fibre sarceuse ; — 2° *selon les âges ;* — 3° *selon les sexes ;* — 4° *selon les tempéramens et les races ;* — 5° *selon les circonstances hygiéniques ;* — 6° *différences dans les maladies ;* — 7° *différences dans la série.* — Rapport entre l'état de la fibre sarceuse et celui du sang chez les divers animaux. — A quelles causes il faut rapporter les différences chez les mammifères. — Le genre de nourriture ne paraît pas être au nombre de ces causes : preuves de cette vérité. — C'est chez les oiseaux que la fibre sarceuse est le mieux caractérisée. — Observations sur la chair des reptiles, des amphibiens et des poissons — Fibres musculaires des invertébrés ; elles sont distinctes tant que les mouvemens ont une direction déterminée. — (*b*) Du tissu sarceux hypothécien sous-muqueux. — Considérations générales. —*Caractères anatomiques , microscopiques , organoleptiques , chimiques vitaux de ce tissu.* — *Ses différences.*

Messieurs,

Si nous jetons maintenant un coup-d'œil sur les *différences* que présente l'élément sarceux, nous trouvons d'abord que ses *modifications selon les parties de l'organisme* ont été étudiées d'une manière bien imparfaite, du moins pour ce qui concerne spécialement la fibre sarceuse, car, quant à la fibre musculaire, elle a été observée avec le plus grand soin, et l'on sait sur elle à peu près tout ce qu'il est possible de savoir. Si je n'avais cru devoir établir les deux sous-espèces que je vous ai indiquées, ce serait ici le lieu de comparer, ainsi que l'a fait Bichat, le système musculaire de la vie animale avec celui de la vie organique qui constitue l'enveloppe contractile de notre canal intestinal. Mais j'ai préféré séparer nettement ces sous-espèces l'une de l'autre; d'où résulte que nous ne nous occuperons ici que des différences peu considérables que présente le système musculaire de la vie animale.

Nous trouvons que les muscles de la locomotion proprement dite diffèrent entre eux, 1° sous le rapport de la disposition de leurs fibres élémentaires, les unes à l'égard des autres, en ce

qu'elles sont plus ou moins rapprochées, tantôt parallèles, tantôt plus ou moins obliques, etc.; 2° sous celui de la disposition de ces mêmes fibres à l'égard des tendons, tant sous le point de vue de leur mode d'insertion sur eux, que sous celui de leur longueur relative; quelquefois elles s'insèrent sur les côtés, d'autres fois à l'extrémité de ces parties scléreuses, elles sont plus ou moins longues qu'eux, etc; 3° sous celui de la force de contraction des muscles : ceux-ci diffèrent entre eux à cet égard, non seulement, comme on le comprend très-bien, selon la longueur de leurs fibres, soit musculaires, soit tendineuses, selon le nombre de ces fibres, leur arrangement, etc., mais encore selon que l'influence nerveuse agit sur eux d'une manière plus ou moins intense. Mais je ne connais personne qui ait cherché la mesure de la force d'innervation à laquelle sont soumises les fibres contractiles.

Vous voyez, d'après ce peu de mots, que ce serait sortir de notre sujet que de nous arrêter sur des différences qui intéressent spécialement l'appareil locomoteur, et qui trouvent nécessairement leur place dans l'histoire de la dynamique animale.

Les différences relatives aux âges viennent confirmer ce que je vous ai dit de la structure anatomique de la fibre sarceuse chez les jeunes sujets.

Il est certain que, chez eux, il est impossible d'apercevoir le tissu dont nous parlons, en ce qu'il n'est point assez distinct de la forme gélatineuse, sous laquelle le jeune produit se présente à nous. Vous savez cependant que je n'ai point admis l'état globulaire, et que je vous ai dit que la disposition muqueuse est l'origine de tout le tissu cellulaire, qui va toujours se fibrillant davantage, à mesure que nous avançons vers le terme de la vie; aussi le tissu cellulaire d'un vieillard est-il très-prononcé, tandis que celui d'un enfant ne l'est pas du tout : il en est de même de la fibre sarceuse. A un certain âge, il est impossible d'apercevoir cette disposition, qui va toujours se marquant de plus en plus. Dans les muscles qui ont agi ou qui peuvent agir, elle commence par être cachée par le développement, de plus en plus sensible, des systèmes vasculaire et nerveux. Enfin on arrive à un âge où la fibre musculaire offre tous les caractères de la fibre rouge, à cause de l'énorme quantité de sang qui entre dans sa composition. Plus on avance en âge, plus cette matière devient abondante, et plus les vaisseaux deviennent nombreux et ramifiés, et c'est alors que la fibre sarceuse revêt tous les caractères de la chair musculaire, et qu'elle devient toujours plus contractile sous l'influence de la volonté. Dans ce cas, les chimistes trouvent la matière fibrineuse et l'azote en plus grande quan-

tité, tandis que chez les jeunes sujets ils retiraient une plus grande proportion de matière albumineuse, ainsi que vous l'avez pu voir sur mes tables, en comparant la chair du veau et de l'agneau à celle du bœuf ou du mouton; c'est alors aussi qu'il vous devient impossible de distinguer les cylindres creux de Fontana, dont je vous parlais dans la précédente leçon. A la première époque de la vie, les muscles sont peu gonflés et les contractions musculaires sont faibles. Avec l'âge, les chairs acquièrent de la sécheresse et de la dureté. A quoi tient cette métamorphose? A la diminution de l'élément sarceux introduit dans les mailles cellulaires, au développement du tissu cellulaire, à sa sécheresse et à sa densité. Essayez, par exemple, de faire cuire un morceau de cheval très-vieux, vous y trouverez la partie fibreuse très-développée, il vous sera impossible de la déchirer sous vos dents; le bouillon que vous en extrairez n'aura pas les mêmes qualités que celui qui sera le produit d'une chair plus jeune; il passera moins facilement à l'aigre que celui-ci, tandis que celui qui est fait avec des viandes prises dans l'âge adulte, offre tous les caractères d'un bon bouillon, que nous reconnaissons à la couleur, à la saveur et à l'odeur. Chez les animaux supérieurs, et principalement dans l'espèce humaine, la couleur de la fibre musculaire varie. Cette observation est due

à Bichat. C'est lui qui, le premier, a montré qu'à mesure que le tissu sarceux diminue dans ses parties essentielles, il prend une couleur jaunâtre, et que peu à peu la disposition graisseuse se manifeste. Ce n'est pas la fibre musculaire qui éprouve une semblable conversion; mais le tissu cellulaire enveloppant devient le siége d'un dépôt de graisse.

Les *différences selon les sexes* sont de même nature que les précédentes. Chez les individus femelles, l'élément sarceux est, en thèse générale, moins développé que chez les mâles. La fibre est plus molle et plus lâche, ce qui tient à ce qu'elle renferme plus de tissu cellulaire et moins de sang, tandis que chez les sujets vigoureux du sexe masculin, elle acquiert tous les développemens possibles, surtout dans certaines circonstances que je vous ferai connaître ultérieurement.

Les *tempéramens et les races* ont également une influence assez marquée sur le système sarceux. Si vous comparez la chair d'un lymphatique avec celle d'un individu sanguin ou bilieux, vous verrez que ces différences sont très-faciles à reconnaître. Il suffira aussi de voir des muscles bien préparés des différentes races humaines pour reconnaître aussitôt celle à laquelle ils appartiennent. Comparez, par exemple, les muscles d'un Malais à ceux d'un Hindou, et il vous sera facile de les distinguer. La sécheresse des tendons, la longueur

des os et leur dureté vous en indiqueront assez l'origine. Prenez ensuite ceux d'un Caraïbe, et comparez-les à ceux de la race blanche, vous reconnaîtrez facilement que les fibres musculaires et probablement l'élément sarceux diffèrent sensiblement. En pourrait-il être autrement? Ne savons-nous pas que les races ne sont que des exagérations des tempéramens, et que, sous ce rapport, elles offrent des caractères assez tranchés.

Quant à l'*influence des circonstances hygiéniques*, tout le monde connaît combien elles sont manifestes. On sait, par exemple, qu'un séjour prolongé dans une habitation convenable facilite le développement du système musculaire, qui se trouve affaibli lorsque l'homme et les animaux sont placés dans des conditions opposées. La natation dans l'eau froide, et surtout dans l'eau de mer, en stimulant la peau, en activant l'appétit, accroît aussi la force du tissu musculaire. L'exemple des danseurs, chez qui les muscles des mollets sont très-développés; celui des forgerons, qui ont les muscles des bras et du thorax également très-gros, vous montrent aussi l'influence des circonstances hygiéniques sur ce système.

Différences dans les maladies. Le tissu sarceux sous-dermien est-il susceptible d'éprouver des al-

térations dans ses propriétés, suivant les maladies? C'est ce qui est indubitable.

On conçoit très-bien qu'il puisse être atteint d'hypertrophie ; mais je ne connais aucun fait qui démontre réellement l'existence de cet état. Il n'en est pas de même de l'atrophie, qui peut être déterminée par plusieurs causes, et essentiellement par la compression, par le défaut d'usage, d'activité, de nutrition suffisante, et même d'irritation nerveuse. Dans ce cas, en examinant le parenchyme d'un muscle, on ne trouve réellement plus que du tissu cellulaire ou du tissu fibreux, sans trace d'élément sarceux.

Nous ignorons s'il est susceptible d'altérations dans quelques-unes de ses propriétés physiques, anatomiques, chimiques ou vitales ; ou mieux, nous ne savons pas en quoi ces altérations consistent.

Nous ne pouvons pas assurer que, par lui-même, il soit susceptible d'inflammation : quelques auteurs le croient cependant. Mais peut-être l'inflammation qu'on a cru y remarquer appartenait-elle à l'élément vasculaire ou cellulaire qui entre dans la composition du parenchyme musculaire?

Sa cicatrisation est certainement due au tissu cellulaire de ce même parenchyme, car la fibre sarceuse ne se reproduit pas.

Quelques auteurs ont prétendu que ce tissu

était susceptible de transformation cartilagineuse, osseuse et graisseuse ; mais cela est fort douteux pour les deux premières. Quant à la dernière, on sait maintenant d'une manière positive que, lorsqu'un muscle passe à l'état graisseux, la graisse accumulée se dépose dans les mailles du tissu cellulaire et du tissu sarceux, ce qui comprime et détruit celui-ci ; mais que ce n'est pas lui qui est réellement converti en graisse.

Dans ma manière de voir, il n'est pas non plus susceptible des dégénérescences cérébriforme, tuberculeuse, squirrheuse, qu'on lui a attribuées, les substances qu'on désigne sous ces noms étant des productions du sang, et non des tissus.

Différences dans la série. Si nous passons maintenant aux modifications que subit la fibre contractile dans la série des animaux, vous verrez, Messieurs, que cette fibre sera d'autant plus distincte, aura un caractère d'autant plus spécial, et sera d'autant plus soumise à l'influence de la volonté, que l'élément sanguin sera lui-même plus distinct des autres fluides, mieux caractérisé, c'est-à-dire qu'il contiendra plus de fibrine et moins de sérum. Nous avons vu précédemment que ce sont les oiseaux, et surtout ceux de haut vol, qui ont le sang le plus fibrineux et le plus rutilant : eh bien ! vous allez voir aussi tout à l'heure que c'est dans cette classe d'animaux que

la fibre contractile jouit, au plus haut degré, des propriétés statiques et physiologiques qui lui appartiennent; nous trouverons que c'est dans cette classe que la contractilité volontaire a le plus d'énergie; au contraire, à mesure que nous descendons dans la série, à mesure que le sang deviendra plus séreux, mais surtout quand il ne marchera plus dans un système vasculaire évident, ou qu'il ne subira plus de circulation proprement dite, vous verrez la fibre charnue perdre ses caractères distinctifs, et se confondre enfin avec l'élément général et celluleux. Ce que je vous dis là est parfaitement en harmonie avec ce que je vous annonçais en traitant de la spécialisation progressive des tissus dans l'organisme, à mesure qu'on s'élevera dans la série. Vous remarquerez, en outre, que le rapport qui se montre entre l'état du sang et celui de la fibre musculaire, est tout-à-fait en harmonie avec les connaissances que nous devons aux chimistes sur la composition du fluide sanguin et sur celle de l'élément contractile; c'est, nous disent-ils, la présence de la fibrine qui fait le caractère spécial de l'un et de l'autre, qui donne au sang sa coagulation et à la fibre musculaire la force de contraction; la couleur du premier et celle de la seconde, bien qu'elles ne soient pas inhérentes à ce même principe immédiat, sont cependant d'autant plus pro-

noncées, qu'il est plus abondant et plus manifeste. Il est donc naturel que la fibre qui nous occupe, aille en se confondant de plus en plus avec l'élément générateur, à mesure qu'on l'examine dans des espèces animales plus éloignées de celles qui possèdent un sang bien caractérisé (1). C'est, au reste, ce dont nous allons trouver la confirmation, en parcourant les principaux groupes de la série.

Comme ce sont les *mammifères* qui nous ont fourni le type d'après lequel nous vous avons décrit la fibre contractile, il ne nous reste rien de nouveau à vous dire sur les caractères qu'elle offre à ce premier degré de l'échelle animale. J'ai cherché s'il y avait dans l'élément sarceux de ces animaux quelques différences qui fussent en rapport avec celles de leur taille et de leur nourriture; mais je puis vous assurer que, malgré toute l'attention dont je suis capable, il m'a été impossible de trouver rien qui pût servir à distinguer nettement les fibres des divers groupes de mammifères. Ainsi, les éléphans et les musaraignes, qui certes sont des espèces bien éloignées l'une de l'autre sous le rapport de la taille, n'offrent pas les plus légères différences à l'égard

(1) Le rapport dont nous parlons se retrouve encore quand on observe la quantité de sang que reçoivent les muscles, quantité qui est toujours proportionnée à leur énergie.

de leur fibre contractile ; il y en existe, à la vérité, dans la manière dont celle-ci se dispose en faisceaux, et dans l'arrangement de ces faisceaux pour former les muscles ; mais les différences de ce dernier genre sont tout-à-fait indépendantes de l'état de la fibre elle-même, et ne se rapportent qu'aux formes de l'appareil locomoteur ; c'est là un sujet à part, que nous avons traité dans un autre cours, et dont nous n'avons plus à nous occuper maintenant. Quant aux différences que la nourriture semblerait devoir introduire dans l'élément sarceux des diverses familles de cette classe, je n'en ai pas aperçu de constantes, et celles que j'ai vues doivent être plutôt rattachées à l'état du sang, à celui de la circulation, et à l'activité nerveuse, qu'à la nourriture elle-même. En effet, lorsque vous comparez la chair musculaire d'un animal carnassier, tel que le lion, le tigre, le chat lui-même, avec celle d'un rongeur, d'un lapin par exemple, vous trouverez que la première est plus dense, plus colorée, et la seconde plus pâle, plus muqueuse ; mais cette différence ne dépend pas de la nourriture, car s'il en était ainsi, on la trouverait nécessairement dans la comparaison de ces mêmes carnassiers avec les ruminans ; or, la chair de ceux-ci est aussi très-dense, très-colorée. D'où viendra donc l'espèce d'opposition que nous avons remarquée entre la

fibre contractile de quelques herbivores et celle des carnassiers? Elle est vraisemblablement liée à l'état du sang et du degré d'énergie nerveuse des uns et des autres. Les rongeurs sont timides et faibles; les carnassiers sont hardis et forts, leur sang est plus riche et lancé par un cœur plus fort que celui des précédens. Pourquoi les ruminans, qui se nourrissent comme les rongeurs, de substances végétales, mais qui n'ont pas leur timidité, présentent-ils un tissu musculaire aussi dense, aussi coloré que la plupart des animaux, qui font de la chair leur nourriture exclusive? La preuve sans réplique du peu d'influence de l'alimentation sur les caractères de l'élément qui nous occupe, c'est que nous voyons des espèces de la même famille, qui se nourrissent de même, par exemple, les lièvres et les lapins, offrir des chairs presque aussi différentes que celle de ces mêmes animaux et des carnassiers. Vous savez, en effet, très-bien que les lièvres ont une chair foncée, ou, pour me servir de l'expression vulgaire, une chaire noire, et les lapins une chair blanche.

Certes, ici ce n'est pas le courage qui fait la différence; mais les premiers, appelés à beaucoup de mouvement, avaient besoin d'un tissu musculaire plus parfait que ces derniers, qui, même à l'état sauvage, se tiennent habituellement blottis dans leurs trous; aussi le lièvre est-il beaucoup plus sanguin que le lapin. Il serait intéres-

sant d'analyser, avec plus de soin qu'on ne l'a fait, les circonstances auxquelles se rattache la coloration de la fibre contractile. On peut certainement affirmer, dès à présent, que ce caractère, aussi bien que la densité et l'énergie de l'élément qui nous occupe, sont d'autant plus prononcés, que l'animal est plus près de l'âge adulte, plus fort, ou qu'il a l'habitude d'une locomotion plus active, toutes circonstances auxquelles se lient également l'abondance et un état plus parfait du sang : mais vous venez de voir que l'espèce de nourriture n'influe pas d'une manière appréciable sur l'état de la fibre musculaire.

On n'en peut pas dire autant du séjour : vous vous rappelez que les mammifères aériens et les mammifères aquatiques nous ont offert d'assez notables différences dans la composition de leur sang, et que nous avons reconnu que ce fluide était plus aqueux, plus noir, que sa portion veineuse était plus abondante chez les phoques et les cétacés que chez les espèces terrestres. Leur chair nous offre un caractère analogue; elle est généralement très-colorée. Cela tient-il à ce que beaucoup de sang la pénètre, ou à ce que la fibrine qui entre dans sa composition est plus colorée que de coutume? Je l'ignore; mais j'inclinerais volontiers vers la première de ces hypothèses.

Chez les *oiseaux*, nous trouvons le tissu sar-

ceux composé d'un beaucoup plus grand nombre de fibres, dans un espace donné, que chez les mammifères. Sans prétendre fournir une évaluation rigoureuse de ce genre de supériorité, puisque toute appréciation mathématique est absurde dans ce qui concerne les organismes, je crois qu'on peut, sans exagération, porter à plus d'un tiers l'excédent des fibres contractiles qui se trouvent chez un oiseau dans le même espace que chez un mammifère. Aussi, la force locomotrice est-elle, en général, toutes choses égales d'ailleurs, beaucoup plus grande chez le premier. Tout ceci est parfaitement en harmonie avec l'état du sang, puisque nous avons vu que ce fluide est encore plus parfait, plus riche en fibrine dans la seconde classe des ostéozoaires que dans la première. Il existe cependant des différences assez notables entre les divers groupes d'oiseaux, sous le rapport de leur chair musculaire. Celle-ci n'a pas chez tous des caractères également prononcés, et ne surpasse pas constamment celle des mammifères en densité et en coloration. Ainsi, les espèces terrestres, qui ne sont pas appelées à une locomotion très-active, ont, comme beaucoup d'animaux supérieurs, une chair blanche et plus ou moins muqueuse (1), tandis que les espèces

(1) Nous devons toutefois remarquer que le tissu musculaire de ces espèces est toujours plus dense et moins muqueux que celui

qui volent, et surtout celles qui s'élèvent dans les hautes régions de l'atmosphère, où l'air devient de plus en plus rare, ont nécessairement dû réunir toutes les conditions organiques d'une grande force de locomotion, et présentent, en conséquence, une chair dense, fortement colorée, alimentée par un sang tellement fibrineux, qu'on n'y distingue presque que des globules, ainsi que nous l'avons dit ailleurs. Dans les oiseaux aquatiques, les muscles sont, à la vérité, très-colorés, comme vous le voyez chez les canards et les oies; mais cette coloration n'est pas accompagnée de la grande densité qui s'y joint chez les oiseaux de haut vol; elle dépend vraisemblablement de la présence d'une quantité considérable de sang dans le tissu sarceux, et je suis peu disposé à la croire inhérente à ce tissu; car vous savez combien la chair de ces animaux rend de sang par la cuisson, et quelle prédominance acquiert le sang veineux, toutes les fois qu'un animal, de quelque classe qu'il soit, est appelé à se mouvoir dans l'eau.

La taille des oiseaux ne paraît pas, non plus que leur nourriture, apporter de différences dans les caractères de leur fibre contractile.

Chez les *reptiles*, l'élément sarceux est moins caractérisé que dans les classes supérieures, sans

des mammifères à chair blanche. Qu'on compare, si l'on veut s'en convaincre, celui d'un poulet à celui d'un lapin.

cesser toutefois d'être très-distinct. Celui des tortues, dont le goût est très-renommé, a quelque chose de la chair du veau et de celle du poulet; il est comme intermédiaire entre elles pour sa blancheur et son degré de densité. Dans les crocodiles, les lézards, et généralement dans les sauriens, nous trouvons une fibre musculaire bien distincte, mais généralement encore plus blanche que chez les animaux plus élevés, parce que le sang est déjà beaucoup moins fibrineux, et que le sérum y prédomine déjà beaucoup.

Au reste, je n'ai pas trouvé de différences notables et essentielles entre les diverses familles de cette classe, sous le rapport de l'élément sarceux. On peut en concevoir, cependant, en songeant à la grande quantité d'ammoniaque qui se produit dans la chair des serpens, et surtout dans celle des vipères et des couleuvres, circonstance qui, vous le savez, a conduit les médecins à faire usage de cette chair desséchée, à titre de moyen sudorifique, et qui lui a peut-être valu une place parmi les nombreux matériaux dont se compose la préparation vraiment avantageuse, connue sous le nom de *thériaque*.

Dans les *amphibiens*, c'est-à-dire dans les grenouilles, les crapauds, les salamandres, où le sang offre peu de plasticité, où ses globules sont gros, mais peu fibrineux, la chair est plus molle,

plus muqueuse, moins contractile que dans les groupes précédens. C'est néanmoins chez les animaux que nous venons de nommer qu'on choisit les muscles qui servent à l'observation microscopique des phénomènes de contraction qui ont lieu sous l'influence du galvanisme. La raison de cette préférence est la facilité avec laquelle on sépare les fibres de ces muscles. La grande ténuité de celles-ci permet, en outre, de les soumettre intactes au grossissement considérable du microscope, à l'aide duquel on distingue parfaitement leur disposition si éminemment flexueuse (1).

Dans les *poissons*, l'élément sarceux est encore bien moins distinct que chez les amphibiens, où, comme nous venons de le dire, il a déjà un caractère de mollesse, et un aspect muqueux qui le rend moins distinct des autres tissus, qu'il ne l'est dans les deux premières classes de la série. La disposition fibrillaire est peu sensible dans le dernier groupe des vertébrés. C'est cependant

(1) Cette disposition, pour le rappeler en passant, appartient plus particulièrement aux fibres qui ont servi, car chez le jeune fœtus elle n'existe pas encore.

Quand nous serons arrivés à l'histoire des muscles eux-mêmes, nous aurons à faire connaître l'opinion des observateurs qui nous ont représenté chaque repli de la fibre charnue comme correspondant à un filet nerveux, qui serait là comme un conducteur d'électricité dynamique, idée que MM. Prévost et Dumas, s'appuyant sur des théories ingénieuses de M. Ampère, ont proposée dernièrement aux réflexions des physiologistes.

la fibre musculaire des poissons et celle des amphibiens qui ont le plus servi à la démonstration de l'hypothèse, en vertu de laquelle l'élément sarceux serait composé de globules disposés en séries linéaires; hypothèse tout-à-fait dénuée de bonnes preuves, puisqu'au lieu de s'appuyer sur l'observation de la disposition intime de cet élément, là où il est à son maximum de spécialisation, là où il est le plus caractérisé possible, savoir, chez les mammifères et les oiseaux, elle ne repose que sur l'examen des fibres sarceuses les plus imparfaites. D'ailleurs, ces fibres ne paraissent formées de globules que parce qu'elles contiennent une très-grande quantité de matière albumineuse, et que cette matière, comme nous l'avons vu, présente des grumeaux plus ou moins globuliformes.

La chair des poissons est de couleur variable : chez les uns, elle est très-rouge, comme celle du bœuf; c'est ce qu'on observe chez le thon. D'autres fois elle est rosée; d'autres fois, et le plus souvent, elle est très-blanche, surtout dans le jeune âge. On trouve chez le maquereau, à la partie supérieure de la région dorsale, un muscle noirâtre; d'autres poissons enfin présentent une chair d'un jaune intense. J'ignore la cause de ces variétés de coloration; c'est encore là un de ces nombreux problêmes anatomiques qui réclament l'attention des observateurs. On s'étonne d'abord, en

voyant la nature muqueuse de l'élément sarceux des poissons, de la force musculaire que possèdent un grand nombre d'entre eux, tels, par exemple, que le saumon, la truite, qui ont la faculté de remonter des rivières en franchissant d'un saut des cataractes de 25 à 30 pieds d'élévation. Mais l'étonnement cesse quand on voit que la nature a compensé chez ces animaux ce qui manque à la force des fibres contractiles par leur nombre, qui est vraiment prodigieux. L'oiseau de proie peut, avec un faisceau de muscles très-grêle, déployer une énergie de locomotion dont le poisson est quelquefois capable, mais pour laquelle il lui faut une masse considérable de fibres. Vous voyez par là, Messieurs, que malgré toute la force qu'ils peuvent avoir, ces derniers animaux occupent réellement, quant à la nature et au degré de contractilité de leur élément sarceux, le dernier rang parmi les ostéozoaires.

Si nous passons aux *animaux invertébrés*, nous trouvons dans les premiers groupes une fibre musculaire très-distincte, comme soyeuse, et formant des faisceaux serrés. Ainsi, chez les *entomozoaires*, et je citerai parmi eux un insecte, le hanneton, la fibre charnue est aussi distincte que chez les ostéozoaires. Ici, le rapport que nous avons constamment remarqué entre l'état du sang et celui de l'élément sarceux ne s'aperçoit plus,

puisque les anatomistes refusent généralement du sang et une véritable circulation aux animaux articulés, et qu'on n'a bien certainement pas retiré, jusqu'à ce jour, de fibrine du fluide nutritif vasculaire de ces organismes inférieurs. Nous devons l'avouer, la science réclame encore de bonnes analyses chimiques pour éclaircir cette difficulté. Nous n'en savons pas assez aujourd'hui sur la composition du sang des entomozoaires, d'une part, et sur celle de leur chair musculaire, de l'autre, pour que nous soyons en état de décider que le rapport que nous avons indiqué précédemment n'existe décidément pas.

J'ai dit que la fibre charnue de ces animaux est soyeuse, et qu'elle se groupe en faisceaux très-serrés : j'ajouterai qu'elle est luisante, lisse, constamment incolore, du moins à ma connaissance, chez tous ceux qui n'ont qu'un fluide blanc dans leurs vaisseaux; en échange, elle offre une couleur rougeâtre chez le petit nombre de familles qui ont un sang rouge, c'est-à-dire chez les *sangsues* et les *lombrics terrestres*. Vous trouverez bien aussi une chair un peu rosée chez les néréides, mais non chez les aphrodites, qui n'ont pas un sang rouge, bien que M. Cuvier les ait placées parmi les animaux que distingue ce caractère. Mais chez les *hexapodes*, chez les *crustacés* ou *décapodes*, les muscles sont tout-à-fait blancs,

et présentent néanmoins tous les autres caractères de l'élément sarceux. Il est malheureux que la chimie ne nous ait pas encore éclairés sur les différences intimes qui peuvent distinguer la fibre charnue des entomozoaires, de celle des classes supérieures.

Chez les *malacozoaires*, nous trouvons également des fibres sarceuses bien distinctes partout où les mouvemens de l'animal ont une direction fixe et constante; ces fibres sont molles, d'un aspect muqueux, plus grosses et moins lisses que celles des entomozoaires. Je puis vous assurer que pour peu qu'une personne ait l'habitude des observations d'anatomie comparée, elle ne confondra jamais la chair musculaire d'un mollusque avec celle d'un insecte. S'il est chez les mollusques des parties du système locomoteur où la fibre sarceuse soit encore distincte, comme cela se voit au pied et aux tentacules oculaires chez les limaces, il en est d'autres où cet élément cesse à peu près de se présenter sous une forme linéaire, et s'il y a encore quelque vestige de cette forme, les fibrilles qu'on aperçoit ne se dirigent plus dans un sens unique, mais de tous côtés, ainsi que vous pourrez vous en convaincre en examinant chez le même animal la couche contractile sous-posée aux tégumens du dos : il arrive alors que le mouvement n'a plus de direction dé-

terminée, et qu'il suit celle de la stimulation qui le provoque. Si vous piquez la peau dorsale d'une hélice, vous verrez la contraction converger vers le point irrité. En descendant aux mollusques acéphalés, vous trouverez l'élément sarceux comme fondu dans les tissus périériques de l'animal, de telle sorte que la presque totalité de l'organisme, notamment la peau et le canal intestinal, est susceptible de contraction. La disposition fibrillaire a complètement disparu, sauf dans quelques parties très-bornées qui se meuvent dans une direction déterminée; tels sont les bords du manteau chez l'huître. La forme ordinaire du tissu sarceux n'est pas le seul caractère qui nous abandonne pour le reconnaître, quand nous arrivons à ce degré de l'échelle animale; nous retrouvons encore moins ses caractères chimiques, et nous ignorons s'il offre encore de la fibrine; on le croirait plutôt composé de mucus, principe que plusieurs chimistes regardent, vous le savez, comme une modification particulière de l'albumine, et que d'autres croient au contraire *sui generis*. En tout cas, cette matière a ceci de remarquable, qu'elle est tout à la fois contractile et élastique.

Dans les *actinozoaires*, vous trouverez encore de temps en temps des fibres qui ressemblent à celles que nous avons vues chez les mollusques. Ainsi, chez les *holothuries*, la peau est mise en mouvement par dix faisceaux contractiles qui sont

intimement unis à cette membrane ; les *cirrhes* ou appendices, en forme de suçoirs, à l'aide desquels ces animaux se cramponnent aux corps extérieurs, sont également pourvus de fibres contractiles assez distinctes. La même chose a lieu encore dans les oursins, les astéries et dans les actinies.

Mais quand nous arrivons aux *polypes*, tels que les *madrépores*, les *hydres vertes*, et, à partir de là, nous ne pouvons plus découvrir la moindre trace de fibre charnue. On n'aperçoit plus, à l'aide d'un grossissement convenable, que des granules appliqués les uns contre les autres et plongés dans une masse gélatineuse, tellement contractile, que l'animal peut passer instantanément d'une dimension fort grande, dans un sens, à une très-petite dans le même sens. Il ne faut pas prendre pour des globules les grains dont je signale ici la présence dans le tissu contractile des polypes ; ce ne sont absolument que de petites masses granuleuses ou grumeleuses. Enfin chez les derniers êtres de la série, chez les alcyons et les éponges, on ne voit qu'une masse gélatineuse, quelquefois cependant assez solide par elle-même, mais dans laquelle on ne peut plus distinguer de différences particulières, et par conséquent pas plus de tissu sarceux sous-dermeux que d'autre. Vous pouvez remarquer que la dégradation successive de l'élément

contractile, et sa fusion avec le reste de l'organisme, sont en rapport avec le degré de spécialisation du fluide nutritif, et qu'à mesure que ce fluide devient moins circulant, à mesure qu'il est plus oscillatoire, et qu'il se confond davantage avec le liquide intertextulaire, l'élément sarceux perd davantage sa forme fibrillaire, et semble se répandre dans toute l'économie, sans se distinguer du tissu général mucoso-albumineux, qui prédomine de plus en plus, et qu'on retrouve enfin tout seul aux derniers degrés de l'échelle.

Voilà, Messieurs, d'une manière générale, les différences qu'offre l'élément qui nous occupe, quand on l'étudie dans l'animalité tout entière. Vous voyez qu'envisagé de la sorte, ses caractères se présentent sous un tout autre jour que lorsqu'on se borne à les observer chez l'homme, et chez les animaux supérieurs. Mais nous n'avons encore parlé que de la portion du système sarceux qui se trouve au-dessous du tégument externe, de celle que nous nommons *hypodermienne*, et qui, chez la plupart des animaux, constitue exclusivement l'appareil actif de la locomotion.

Je dois maintenant vous dire quelque chose de celle qui meut le tégument interne.

(*b*) *Du tissu sarceux hypothécien sous-muqueux.*

Bichat a commis une erreur bien évidente, en séparant, d'une manière aussi tranchée qu'il l'a

fait, la couche que l'élément sarceux forme au-dessous du tégument interne de celle qui vient de nous occuper; car dans plusieurs parties, surtout chez quelques animaux, ces deux couches offrent les mêmes caractères, et se confondent l'une avec l'autre, aussi bien sous le rapport anatomique, qu'à l'égard de leur mode de contractilité. Et pour ce qui concerne ce dernier point de vue, rien n'est moins exact que d'avancer que la motilité du canal intestinal ne soit jamais volontaire; elle l'est aux deux extrémités de ce canal chez les mammifères supérieurs, chez l'homme lui-même, et l'on retrouve encore des mouvemens voulus à d'autres endroits du même appareil, déjà dans ce premier groupe de la série, mais bien plus encore quand on descend aux organismes moins parfaits. Le tissu sarceux entérien se trouve, à la face externe de la peau rentrée, disposé en couches de fibres, dont la direction varie selon les mouvemens qu'elles sont chargées d'exécuter. C'est ainsi que dans notre espèce, comme vous le savez, il y a toujours deux plans de ces fibres, l'un longitudinal, qui sert au raccourcissement de l'organe, l'autre transverse et plus ou moins complètement circulaire, qui en opère le rétrécissement.

Caractères physiques et anatomiques. La fibre sarceuse dont il est question, va en se dégradant, si je puis m'exprimer ainsi, à mesure qu'elle occupe une situation plus profonde dans le canal in-

testinal, c'est-à-dire qu'elle prend alors de plus en plus le caractère de celle qui compose l'appareil de la locomotion des animaux inférieurs. Cette fibre est plus blanche, plus molle, plus celluleuse, moins résistante, moins serrée; elle contient plus de tissu cellulaire, elle est moins fasciculée que celle du système musculaire hypodermien; elle se rapproche de celle qui forme ce système chez les reptiles, les amphibiens et les poissons.

Caractères microscopiques. Observée au microscope, elle présente une forme fibrillaire moins bien déterminée que celle des muscles volontaires.

Caractères organoleptiques. Elle est, en outre, moins digestible et moins nourrissante que celle-ci. Tous ses caractères sont, du reste, parfaitement en rapport avec la quantité de sang que contient le tissu sarceux entérien, comparée à celle qui se trouve renfermée dans le tissu sarceux hypodermien. Il est digne de remarque que les animaux les plus éminemment carnassiers, qui ont besoin d'alimens très-nourrissans, et de prompte digestion, se nourrissent exclusivement de la chair musculaire extérieure, c'est-à-dire de la plus sanguine, et ne s'attaquent jamais aux intestins, tandis que d'autres animaux moins carnassiers, et doués d'une puissance digestive plus grande que les premiers,

mangent de préférence les entrailles. Les chiens sont dans ce dernier cas, tandis que l'on voit les tigres et les lions se borner à dévorer les parties les plus éminemment charnues, et quelquefois même à sucer le sang ou la matière médullaire des animaux qui tombent en leur pouvoir.

Quant aux *caractères chimiques* du tissu sarceux entérien, je ne crois pas que personne les ait étudiés comparativement à ceux des muscles proprement dits.

Les *propriétés vitales* de cette espèce de fibre sarceuse diffèrent un peu de celles de la précédente ; et c'est même cette considération, prise dans un sens trop absolu, qui a conduit Bichat à imaginer une contractilité particulière pour les muscles de la vie de nutrition, qu'il considérait comme entièrement soustraits à l'influence cérébrale. Cette vue, qui n'est pas même tout-à-fait juste, quand on ne considère que ce qui se passe chez l'homme, ainsi que l'a fait Bichat, l'est bien moins encore quand on envisage le sujet en question dans la série entière des animaux. Au reste, notre célèbre anatomiste est convenu que, dans certains cas, la couche musculaire des intestins entre en contraction, sous l'influence d'une irritation nerveuse perçue par le malade dans quelques cas pathologiques, et il n'y a pas de doute que c'est à cette même couche qu'il faut rappor-

ter les douleurs qu'éprouvent les malades atteints de certaines coliques. La contractilité vitale de la fibre sarceuse sous l'influence cérébrale entérienne est encore bien évidente dans l'œsophage, et même dans l'estomac lors du vomissement; car il est bien certain que la volonté peut retarder, ou hâter, ou décider même cet acte. Vous savez, en outre, que les animaux ruminans ramènent volontairement dans leur bouche, au moyen d'une contraction de l'un de leurs estomacs, les alimens qu'ils y ont déposés avant de les soumettre à la mastication.

Différences. Le tissu sarceux entérien n'est pas parfaitement identique dans tous les points qu'il occupe. Les modifications qu'on remarque en lui, à cet égard, sont relatives à sa proximité ou à son éloignement du tissu sarceux sous-dermien. Ainsi, les fibres charnues qui sont à l'origine des membranes muqueuses, celles, par exemple, qui composent les muscles du pharynx et de l'anus sont non-seulement soumises, comme toutes celles de la couche dermienne, à l'influence de la volonté, elles sont encore assez semblables à celle-ci par leur couleur, leur densité, enfin par l'ensemble de leurs caractères : mais on voit déjà dans leur arrangement la disposition ordinaire du tissu qui nous occupe, en deux plans, l'un composé de fibres circulaires, l'autre de fibres longitudinales. A mesure qu'on pénètre plus profondément dans

la partie rentrée de l'enveloppe, l'élément sarceux devient plus blanc, plus mou, plus albumineux, plus semblable à l'élément générateur. Il était nécessaire aux fonctions de l'intestin, et notamment à l'absorption nutritive dont il est chargé, que son tissu n'offrît de densité dans aucune des couches qui le composent, afin qu'il fût bien perméable aux fluides, et qu'il permît aux nombreuses radicules des vaisseaux chylifères d'arriver jusqu'à la surface où l'absorption a lieu. Les fibres sarceuses de cet organe devaient, en conséquence, être moins serrées que celles du système hypodermien. Aussi voyons-nous que ce sont celles de l'intestin grêle, le plus absorbant de tous, qui sont les moins denses et les moins nombreuses.

Si nous étudions l'élément dont il s'agit dans le canal aérien, nous voyons également qu'au commencement de ce canal, c'est-à-dire au larynx, il ressemble, à tous égards, au tissu musculaire externe, mais qu'à mesure qu'on pénètre plus loin, il prend de plus en plus le caractère muqueux, et finit par se confondre avec le tissu cellulaire, qui acquiert une prédominance progressive.

Enfin, nous retrouvons le tissu sarceux entérien avec quelques modifications dans les vésicules de dépôt de certains fluides sécrétés, et dans les canaux éjaculateurs qui les font communiquer

avec la surface, soit externe, soit interne de l'organisme.

Dans la vésicule du fiel, et dans son conduit éjaculateur (le canal cholédoque), il y a, pour procurer la sortie de la bile, des fibres contractiles, placées en dehors de la membrane muqueuse, et appliquées contre celle-ci. Ces fibres sont d'une nature moins évidemment musculaire, leur forme est moins bien déterminée que celle des fibres de l'intestin; mais la contraction réelle des parties dont je parle témoigne hautement en faveur de leur caractère sarceux.

Il y a également des fibres charnues au-dessous de la membrane muqueuse de la vessie urinaire; elles sont généralement assez évidentes, et même leur développement est tel dans quelques cas, qu'elles constituent de véritables colonnes charnues. On ne saurait méconnaître ici tous les caractères du tissu sarceux; mais en est-il de même pour le canal éjaculateur de l'urine? C'est ce qu'il n'est pas possible de démontrer anatomiquement; la muqueuse de ce canal ne paraîtrait pas être doublée de fibres musculaires.

Nous pouvons en dire à peu près autant pour ce qui concerne les vésicules séminales et leurs conduits éjaculateurs. L'inspection anatomique ne fournit pas une parfaite certitude de l'existence d'une couche contractile dans ces organes, si ce

n'est chez l'éléphant ; dans les autres animaux, ce n'est guère qu'en considérant la force avec laquelle le sperme est éjaculé, qu'on peut être conduit à admettre, du moins comme une chose très-vraisemblable, la présence de l'élément sarceux.

La matrice, qui est une poche de dépôt semblable aux précédentes, ne présente pas toujours un tissu sarceux évident. Chez la plupart des mammifères, il n'est jamais manifeste; mais il l'est constamment dans quelques espèces supérieures, dans l'espèce humaine en particulier; ce tissu, dont l'existence peut très-bien être méconnue pendant la vacuité, se développe considérablement pendant la grossesse, au point que les personnes qui se refusent à l'admettre avant la conception, ne pouvant plus en faire autant après celle-ci, disent que le tissu musculaire de l'utérus est tout entier le résultat du travail organique dont cet organe est le siége pendant la grossesse, qu'il se montre avec celle-ci, et disparaît après l'accouchement.

Nous confessons volontiers que l'élément en question est assez peu caractérisé dans l'état de vacuité, pour qu'il puisse rester inaperçu ; mais nous croyons qu'il existe déjà alors, à l'état rudimentaire, il est vrai, muqueux, et presque perdu dans le tissu cellulo-vasculaire de la matrice.

VINGT-QUATRIÈME LEÇON.

SOMMMAIRE. Du tissu sarceux intérieur ou endérien. — Sa rareté dans l'économie animale ; son siége peut-être exclusif dans l'appareil de la circulation. — Description de ce tissu. — Ses *caractères anatomiques :* impossibilité de le connaître dans sa forme élémentaire, même en recourant aux meilleurs microscopes. — Ses *caractères physiques, organoleptiques,* et *chimiques.* — Ses *caractères vitaux :* supériorité de sa force de contraction sur celle du tissu sarceux hypothécien; persistance de cette propriété quand on isole complètement le tissu sarceux endérien. — *Différences selon les parties ;* elles ne concernent guère que le tissu des diverses parties du cœur. — *Différences selon les âges, les sexes, les tempéramens,* etc. — *Différences pathologiques.* — *Différences dans la série.* — II. De l'élément irritant ou nerveux. — Courtes réflexions sur les travaux dont il a été l'objet. — Considérations générales et définition. — Cet élément se divise en tissu nerveux ganglionaire, et en tissu nerveux nemertaire. — 1° Du tissu ganglionaire. — Définition. — Considérations générales, et division de ce tissu en *ganglionaire pulpeux* et en *ganglionaire granuleux.* — (*a*) Du tissu ganglionaire granuleux. — Ses *caractères physiques, anatomiques, microscopiques, organoleptiques et vitaux.* — Ses *différences selon les parties et selon les âges.*

Messieurs,

Nous devons maintenant nous occuper d'un second genre de tissu sarceux, bien distinct des deux espèces précédentes, selon moi, et que je nomme *endérien*, parce qu'il appartient, non plus comme celles-ci, aux couches superficielles de l'organisme, mais à sa partie profonde, à cette partie que M. Laurent a désignée par la dénomination générale d'*endère*.

2° *Du tissu sarceux endérien.*

Ce tissu est plus connu sous le nom de tissu musculaire du cœur, parce qu'on a généralement regardé cet organe comme le seul où il existât. Sans m'arrêter à approfondir jusqu'à quel point cette opinion est exacte, je vous dirai, pour le moment, que je crois que le tissu sarceux endérien peut fort bien être admis ailleurs encore que dans le cœur; vous savez déjà qu'il est des animaux chez qui la masse entière du corps jouit d'une contractilité fort grande, quoiqu'il n'y paraisse pas de fibres musculaires; or, je pense que l'on doit regarder comme chose très-vraisemblable l'analo-

gie, dirai-je l'identité, du tissu qui les compose, et de celui du cœur, bien que, dans un cas, ce soit un fluide nutritif, et dans l'autre, les excitans extérieurs qui mettent en jeu la force de contraction.

Vous n'avez pas oublié, Messieurs, l'erreur commise par Bichat, lorsque, placé au point de vue tout spécial de l'anatomie humaine, il a réuni le tissu sarceux du cœur, à celui qui meut la membrane muqueuse, sous la dénomination collective de *système musculaire de la vie organique;* je vous ai déjà fait remarquer le vice d'un pareil rapprochement pour quiconque envisage l'organisation animale à tous ses degrés. L'examen rapide que nous allons faire de cette troisième variété de l'élément sarceux, vous démontrera, je l'espère, qu'elle mérite, en physiologie générale, une place à part.

Chez les animaux où le tissu sarceux endérien peut être bien distingué, on ne le trouve que dans des endroits limités, et peut-être uniquement autour de tous les canaux que parcourent les fluides circulans; c'est lui qui leur donne l'impulsion. Dans les classes supérieures, on ne le rencontre même qu'au point de jonction des troncs du système veineux et du système artériel, où il constitue le cœur; on dit que les grosses veines, au voisinage de cet organe, sont aussi renforcées de quelques

fibres sarceuses ; c'est un fait contesté, mais qui se conçoit parfaitement. Nous aurons, plus tard, occasion de reconnaître que l'élément qui nous occupe peut fort bien être admis dans les vaisseaux des animaux qui n'ont pas de cœur. On a dit qu'il existait dans l'iris, je ne le pense pas ; en tout cas, ce serait la modification dont il s'agit maintenant qu'on retrouverait dans les vaisseaux de cette membrane (1).

Mais comme nous ne connaissons la fibre musculaire endérienne que d'après l'étude de celle qui compose le cœur, tout ce que nous allons dire à son égard se rapportera plus particulièrement à l'élément constituant de cet organe.

Caractères anatomiques. Le tissu musculaire du cœur est tout à la fois moins solide et moins celluleux que celui des couches tégumentaires ; il y a moins de tissu celluleux et plus de matière contractile. Mais il est aussi, et en raison même de ce caractère, bien plus difficile de séparer ce tissu en faisceaux et en fibres; et c'est une chose que l'on conçoit parfaitement, quand on songe qu'ici le mouvement a lieu à la fois dans tous les sens, tandis que dans les systèmes hypodermien et sous-

(1) Je rejette complètement l'existence de la fibre sarceuse dans l'iris, comme agent immédiat des mouvemens de cette partie ; mais je n'en conteste pas la possibilité dans ses vaisseaux, comme imprimant un mouvement plus rapide au sang qui les parcourt.

muqueux il se fait dans une direction déterminée. Bien que dans le dernier siècle Senac et Wolff, et de nos jours M. Amussat aient étudié avec une attention toute particulière la structure intime du cœur, et qu'ils aient cherché à démêler et à décrire la forme, la direction et les rapports de ses faisceaux et de ses fibres, ils n'ont pu, je vous l'assure, nous donner à cet égard que des choses très-générales; car, en répétant leurs analyses avec l'aide d'instrumens grossissans, on se convainc bientôt que les fibres de l'organe en question sont bien plus nombreuses et que leurs rapports sont bien autrement compliqués que ne l'ont dit les observateurs précités. Prenez un des faisceaux musculaires du cœur, qui, pour le dire en passant, ressemblent assez bien à des virgules; examinez-le, en armant vos yeux d'une forte loupe ou d'un microscope faible, et vous pourrez aisément vous assurer de l'exactitude de ce que je vous dis. Vous reconnaîtrez vous-même l'impossibilité de porter l'analyse anatomique à son dernier terme.

Caractères physiques. Le tissu sarceux du cœur est généralement d'un rouge foncé; il est moins résistant, plus mou, et cependant plus compact que celui des deux autres genres, ce qui dépend, comme je vous l'ai fait remarquer tout à l'heure, de ce que sa trame celluleuse est moins développée.

Caractères organoleptiques. Les personnes qui ont mangé la chair du cœur, lui trouvent un autre goût qu'à celle des autres parties musculaires. La digestion de cette chair paraît être aussi facile que celle de ces dernières; il ne serait pas impossible néanmoins que sa compacité rendît ce travail un peu plus difficile à son égard.

Caractères chimiques. Les chimistes ne nous ont encore rien donné sur la composition particulière de l'élément sarceux dont il s'agit. Il sera nécessaire, quand ils s'en occuperont, qu'ils privent, avant tout, ce tissu de la quantité considérable de sang qui l'imprègne constamment, et qui se loge en partie dans des lacunes internes dont j'ignore encore l'utilité. Il est permis de croire, sans qu'on puisse l'affirmer, que le tissu contractile endérien est principalement composé de fibrine.

Caractères vitaux. La fibre sarceuse du cœur est douée d'une force de contraction bien supérieure à celle du système hypothécien lui-même : sans recourir aux évaluations mathématiques qu'on nous a données de cette force, vous pourrez en prendre une idée en comparant les contractions du cœur à celles de tout autre muscle placé simultanément sous vos yeux. La propriété dont nous parlons, n'est mise en jeu ni par l'influence de la

volonté (1), ni par la seule action stimulante du sang, car elle persiste encore pendant quelque temps après qu'on a enlevé cet organe, et quand il est soustrait de la sorte à ces deux genres de stimulation; dans ce cas, qu'on ait soin de le placer dans des circonstances favorables, et entre autres, dans une atmosphère qui ne soit pas trop sèche, vous verrez les contractions se continuer encore pendant un temps plus ou moins long.

Excepté dans les circonstances assez rares où il est enflammé, le cœur paraît complètement insensible; on peut le piquer, l'irriter de toute manière, sans que l'animal en paraisse éprouver de la douleur.

Nous verrons par la suite que l'opium exerce sur cet organe, comme sur tous ceux, non-seulement des animaux, mais même des végétaux, une action remarquable, qui consiste principalement dans le ralentissement des mouvemens nutritifs; et nous aurons, comme vous le prévoyez bien, à tirer de ces faits des conséquences bien importantes pour la médecine.

Différences selon les parties. Nous avons déjà

(1) On cite cependant l'exemple d'un sujet qui pouvait ralentir et accélérer, à son gré, les mouvemens de son cœur. Mais ce fait, fût-il bien avéré, ne prouverait rien pour les cas ordinaires, et n'établirait que la possibilité d'une influence cérébrale sur ces mouvemens.

vu qu'on n'a étudié jusqu'ici le tissu sarceux endé-rien que sur le cœur, et qu'il nous est à peu près impossible d'affirmer son existence dans d'autres parties du corps; il suit de là que nous ne saurions déterminer si ses caractères varient ou non dans les divers endroits où il semble se trouver. On l'a comparé seulement dans les différentes portions du cœur, et l'on a trouvé, ce qui est très-réel, qu'il offre des modifications assez dignes d'être remarquées, selon qu'on l'étudie dans les ventricules ou dans les oreilletes. Celui qui entre dans la composition de celles-ci est toujours plus lâche, plus fibreux, peut-être plus pâle, que celui des ventricules. Chez les poissons, où le cœur est uniloculaire, c'est-à-dire composé d'un seul ventricule et d'une seule oreillette, placés sur le trajet des vaisseaux centripètes, l'aorte, dépourvue par là de cet organe d'impulsion, se trouve en échange renforcée à son origine de quelques faisceaux musculaires, qu'on peut considérer comme représentant la seconde moitié du cœur des animaux supérieurs. Ceci tendrait du moins à prouver que le tissu sarceux peut exister aussi dans les canaux artériels eux-mêmes. Mais serait-il vrai, comme l'ont avancé quelques anatomistes, que la partie élastique de ces vaisseaux fût formée de tissu sarceux? Je puis vous assurer que ce n'est que du tissu jaune élastique,

et que, chez tous les animaux supérieurs que j'ai disséqués, je n'ai pu découvrir là, quelque attention que j'y aie apportée, la moindre trace de cet élément contractile que présente l'aorte des poissons. M. Chevreul a constaté le même fait par l'analyse chimique; il a trouvé à la couche élastique des vaisseaux la même composition qu'au tissu fibreux jaune qui constitue les ligamens intervertébraux. Ainsi, je regarde comme certain que les artères, sauf à l'origine de leur système chez les poissons, ne présentent pas de tissu sarceux. Quant aux veines, il n'en est peut-être pas tout-à-fait de même, sans que j'ose néanmoins l'assurer positivement. Vous n'ignorez pas que Haller, dont l'autorité est bien puissante dans la science, admettait l'existence de la fibre sarceuse dans les parois des grosses veines; c'est une chose qu'on peut facilement concevoir, et qui ne me paraîtrait pas surprenante, bien que je n'aie pu découvrir le tissu dont il est question sur les veines caves d'un éléphant que j'ai disséqué; il est vrai que je ne les ai pas examinées dans leur état de parfaite fraîcheur.

Les *différences* que présente vraisemblablement l'élément sarceux endérien, suivant *les âges, les sexes, les tempéramens, les races, et quelques circonstances hygiéniques*, n'ont pas été étudiées jusqu'à présent, et si l'on en a ob-

servé quelques-unes, elles n'ont pas été rapportées à leur cause, et n'ont pas été coordonnées sous les titres que nous venons d'énumérer. Ceci nous prouve encore combien tous les matériaux que possède la science réclament une systématisation pour ne pas demeurer oisifs et inutiles.

Les *différences pathologiques* ne sont pas tout-à-fait aussi ignorées que les précédentes, et vous connaissez, je n'en doute pas, les nombreuses modifications que présente le tissu du cœur dans les maladies, sous le rapport de son volume, de sa densité, de sa fragilité, etc. L'hypertrophie de cet organe est une de ses maladies les plus communes, et, comme on l'a fort bien démontré de nos jours, elle reconnaît pour cause, dans un grand nombre de cas, un obstacle au cours du sang dans les gros vaisseaux qui partent du cœur, obstacle qui nécessite, de la part de celui-ci, de plus grands efforts, et amène, par cela même, un surcroît de nutrition. Son *atrophie* n'est pas non plus très-rare; le tissu sarceux est alors non-seulement en moindre quantité, mais encore plus flasque, plus mou que dans l'état de santé. La graisse s'accumule souvent en grande quantité sur le cœur, et quelquefois elle en comprime le tissu, qui alors s'atrophie, et semble disparaître pour lui faire place : on a répété à ce sujet ce qu'on avait dit

pour les muscles de la vie animale, que la chair musculaire se changeait alors en graisse; mais cette transformation n'est véritablement qu'apparente, et la fibre sarceuse se trouve seulement atrophiée et comme perdue dans l'élément adipeux, qui a pris un surcroît de développement. Du reste, tout ce que les pathologistes ont pris pour des transformations de tissu doit être considéré comme des états morbides, dans lesquels le tissu propre d'un organe a été envahi, soit par une matière normale, soit par une matière pathologique émanée du sang; cette remarque s'applique aussi à toutes les prétendues dégénérescences du cœur, dont on a cité des exemples : quant à l'ossification, c'est dans les parties fibreuses, et non dans les parties charnues de ce dernier, qu'elle a lieu.

Les inflammations du tissu sarceux endérien sont assez rares; ce qui dépend de ce que ce tissu renferme bien peu d'élément cellulaire, comme je vous l'ai fait remarquer plus haut. Il suit également de là que sa suppuration est plus difficile que celle des tissus plus celluleux; cependant cette terminaison s'observe très-bien dans les cas de plaies du cœur.

Différences dans la série. Tout ce que nous pouvons dire sur les modifications que présente le tissu sarceux endérien dans la série animale,

se réduit à bien peu de chose. Chez les animaux supérieurs, on remarque que ce tissu est plus fibreux, plus résistant dans les espèces de *mammifères* et d'*oiseaux* qui se distinguent par leur hardiesse et leur vigueur, tandis qu'il est plus homogène, plus pulpeux, plus mou chez les espèces timides et faibles de ces deux classes, ainsi que chez les *reptiles* et chez les *amphibiens.* Je vous ai fait remarquer, en outre, la présence de fibres contractiles à l'origine du système artériel des *poissons.*

Si nous descendons aux *animaux articulés extérieurement*, nous voyons, par exemple, que dans ce qu'on peut nommer le cœur chez les écrevisses, c'est-à-dire dans l'espèce de poche contractile qui se trouve sur le trajet du vaisseau dorsal, il n'y a pas moyen de distinguer des fibres musculaires; on n'aperçoit là, avec toute l'attention possible, qu'une membrane semblable par son aspect aux membranes muqueuses, ou, pour m'exprimer plus rigoureusement, à la couche transparente et granuleuse qui constitue le réseau de Malpighi. Chez les *insectes*, surtout quand ils sont examinés à l'état de larve, par exemple, chez la larve du hanneton ou du ver-à-soie, le vaisseau dorsal présente une série d'étranglemens, et par cela même des renflemens dans l'intervalle de ceux-ci : cette disposition, résultat de la con-

pression exercée sur ce vaisseau par les faisceaux transverses des muscles hypothéciens, a fait penser à plusieurs anatomistes que les insectes avaient une série de cœurs, opinion tout-à-fait sans fondement, et qui n'eût pas été émise, si l'on se fût rendu compte de ce qu'on entend par le mot cœur. Quoi qu'il en soit, le vaisseau dont il s'agit se contracte d'une manière évidente dans toute son étendue ; ce qui semble indiquer que l'élément sarceux, concentré jusqu'ici dans un point à peu près unique du système vasculaire, se dissémine dans une grande partie de ce système. La dissémination est encore plus étendue chez les sangsues et les néréides. Dans les premières, au lieu d'un vaisseau dorsal, il y a deux vaisseaux latéraux, communiquant ensemble par de nombreuses anastomoses, et qui se contractent tous deux ; bien plus, le vaisseau abdominal, qu'on peut regarder comme veineux, se contracte également. On ne distingue plus, il est vrai, à ce degré de l'organisation, les caractères qui nous font reconnaître chez les animaux supérieurs le tissu sarceux endérien ; mais comment expliquer les mouvemens de systole et de dyastole des vaisseaux dont il s'agit, sans y admettre l'existence de cet élément ?

Chez les *malacozoaires céphalopodes*, on remarque, à l'endroit où le tronc du système vasculaire

centripète se subivise pour se rendre aux branchies, un renflement, ou sinus, auquel on a donné le nom de cœur, et dans lequel on à vu à tort une oreillette et un ventricule. Cet organe se contracte sans doute sur le sang qui y afflue, et lui donne son impulsion vers les organes respiratoires, d'où l'on peut inférer qu'il entre dans sa composition une certaine quantité d'élément sarceux. Il est également permis de croire que cet élément existe aussi dans d'autres points du système vasculaire des animaux de la même classe.

Arrivés aux *actinozoaires*, et aux autres animaux plus simples qui terminent la série, nous ne distinguons plus de tissu contractile endérien, parce que tout l'organisme est devenu contractile, qu'il n'y a plus, ou presque plus de spécialisation dans les diverses parties du corps.

Ici se termine l'étude du premier élément secondaire de l'économie animale; nous passerons immédiatement à celle du second, savoir, de l'élément irritant ou nerveux.

II. *De l'élément nerveux.*

L'élément nerveux est une modification profonde de l'élément générateur ou primitif, en vertu de laquelle celui-ci est devenu irritant, excitant de tous les mouvemens qui se passent dans

l'organisme (1), par conséquent de tous les tissus qui opèrent ou dans lesquels ont lieu ces mouvemens, et en outre le siége de la perception de ces irritations portées jusqu'à un certain degré.

Ce tissu a, de tout temps, beaucoup occupé les anatomistes; ils l'ont même trop souvent étudié avec une curiosité peu philosophique, à cause des rapports qu'on a remarqués de bonne heure entre lui et les facultés intellectuelles. On lui a demandé la raison de ces facultés, et comme l'on abordait rarement cette étude, sans être dominé par quelque idée préconçue, influencé par quelque sentiment qui paraissait intéressé à la solution de la question, elle a donné naissance à un grand nombre d'hypothèses, non-seulement sur le mode d'action de l'élément nerveux, mais encore sur sa structure intime, et sur sa disposition anatomique. Dans ces derniers temps, par exemple, et surtout depuis Gall, on a cherché à assigner à chaque faculté psycologique un siége, un organe nerveux particulier. Or, comme on devait nécessairement partir des idées qu'on avait d'avance sur ces facultés, sur leur nombre, leur classification, leur nature simple ou compliquée, on a porté plus ou moins de préoccupation dans l'é-

(1) Les mouvemens de nutrition doivent être aussi compris parmi ceux auxquels préside l'élément nerveux, et c'est à tort que Bichat a pensé qu'il pouvait leur être étranger.

tude que l'on a faite des divisions du système nerveux, et les résultats obtenus ont varié selon la psycologie de chacun. Voyez que de divergences il y a entre les travaux les plus avancés, les plus consciencieux de nos anatomistes modernes; comparez ceux de MM. Gall, Spurzheim, Tiedemann, Serres, Flourens, Desmoulins, Magendie, Foville, etc. Tous sont d'accord, et je le suis en partie avec eux, sur la pluralité des organes nerveux; une même idée générale domine dans tous leurs ouvrages; mais, dès qu'il s'agit de faire l'application de cette idée, de la poursuivre dans les détails, l'accord cesse, parce qu'on entre dans un champ où l'on ne peut encore marcher qu'à tâtons, la science ne possédant pas jusqu'à ce jour une véritable psycologie, une psycologie positive, sur laquelle tout le monde doive être d'accord. L'embryogénie et l'anatomie comparée demandent, de leur côté, beaucoup d'étude et d'observations nouvelles, pour nous conduire à la bonne et véritable division statique du système nerveux, à celle qui doit correspondre à sa division dynamique. J'aurai, du reste, à vous entretenir de ce sujet dans un autre endroit de ce cours, et j'essaierai de vous montrer tout ce qu'une analyse sévère nous permet d'entrevoir dès aujourd'hui de la physiologie du système en question.

Les anciens avaient établi une analogie entre ce

système et le système vasculaire ; et dernièrement, en Allemagne, on a prétendu que ces deux systèmes n'en formaient qu'un, parce qu'en effet, dans les dernières ramifications capillaires de l'un et de l'autre, ils se résolvent en fibrilles semblables ; ce qui revient simplement à dire qu'ils naissent tous deux des filamens de l'élément cellulaire : ce n'est que dans ce sens que les nerfs naissent, comme on l'a dit, des vaisseaux. Plusieurs anatomistes ont comparé le système nerveux à un arbre, dont le cerveau serait la racine, la moelle épinière le tronc, et les nerfs les branches et les rameaux, disant que le premier transmettait au prolongement rachidien, et celui-ci aux ramifications qui en partent, l'espèce d'irritation que nous appelons la volonté. Cette manière de voir était, jusqu'à un certain point, conforme à la vérité. Dans ces derniers temps, on a vu la chose dans le sens inverse; on a regardé comme les racines de l'arbre, ce qu'on représentait auparavant comme ses dernières ramifications. Il est enfin des personnes qui considèrent le système nerveux comme un vaste réseau.

Mais peu nous importent, du moins pour le moment, ces diverses manières d'envisager l'ensemble des organes que compose l'élément secondaire dont nous allons nous occuper. Ce que nous devons noter à l'égard de ces organes, c'est qu'ils

forment un tout, un système généralement répandu dans l'organisme, chez le très-grand nombre d'animaux qui le possèdent.

Le système nerveux présente une analogie réelle avec le système vasculaire, non-seulemant par sa disposition, qui est arborisée, comme celle de ce dernier, mais aussi par sa situation, qui est profonde, du moins pour les parties bien réellement composées par l'élément nerveux.

Ce système est, en outre, d'une fixité remarquable dans sa position et dans sa distribution, tellement que chez les animaux de même espèce, il n'y a aucune variation sous ces rapports, non plus que sous celui du nombre des nerfs (si l'on en excepte toutefois ceux de ces cordons qui servent à exciter les contractions musculaires).

Le tissu incitant ne saurait être défini que par sa double propriété de recevoir et de transmettre les impressions ou irritations, soit de source interne, soit déterminées par l'action du monde extérieur, irritations dont nous nous bornons à constater l'existence, sans nous charger de les expliquer.

Le système nerveux présente deux sortes de parties : des masses centrales auxquelles arrivent certaines irritations, et d'où en partent d'autres; et des cordons chargés de transmettre les stimulations, soit aux masses centrales, soit de celles-ci aux autres organes. Je divise, en conséquence,

le tissu nerveux, soit que ses fonctions se rapportent à la vie organique ou à la vie animale, en tissu nerveux ganglionaire (celui des masses), et en tissu nerveux némertaire (celui des cordons ou nerfs proprement dits).

1° *Du tissu nerveux ganglionaire.*

D'après ce que nous venons de dire, on peut définir cette partie du système nerveux : l'ensemble des masses plus ou moins considérables qui paraissent être les points de départ ou d'arrivée des irritations qui ont lieu dans l'organisme, et qui sont, par cela même, les aboutissans ou les origines des cordons de transmission ou des nerfs. Les ganglions nerveux sont loin d'avoir tous les mêmes caractères, et de pouvoir être rangés dans une seule catégorie, comme le voulaient les personnes qui, voyant dans chacune de ces masses, un analogue du cerveau, ont proposé de les considérer toutes comme de petits cerveaux. C'est se méprendre étrangement que de voir les choses de la sorte, et de ne pas reconnaître tout ce qu'il y a de différences entre les ganglions qui servent aux fonctions animales ou de relation, et ceux qui sont préposés aux fonctions organiques ou nutritives. Ces différences, en effet, sont telles, sous le triple

rapport de la disposition dans l'organisme, de la structure, et des fonctions, qu'il faut nécessairement admettre deux espèces de tissus ganglionaires, que nous désignerons d'après leur principal caractère organique, l'une sous la dénomination de *tissu ganglionaire pulpeux*, l'autre sous celle de *tissu ganglionaire granuleux*. Je dis que chacune de ces espèces se distingue nettement de l'autre par sa disposition dans l'organisme. Le tissu pulpeux, en effet, est d'une fixité dans sa distribution, et d'une symétrie qu'on est bien loin de trouver dans le tissu non pulpeux. Le premier se montre, en outre, constamment séparé des tissus environnans par des enveloppes membraneuses, et par des espaces qui indiquent qu'il est soumis à un mouvement, tandis que les ganglions granuleux sont plongés immédiatement dans le tissu cellulaire ambiant. Si nous envisageons la structure de ces deux espèces de masses nerveuses, nous voyons dans la première une véritable pulpe résultant de l'accumulation d'une grande quantité de neurine dans les mailles d'un tissu celluleux peu abondant; la seconde, en échange, ne nous présente qu'un réseau serré de filamens nerveux, que leurs fréquentes anastomoses et leur jonction dans un même point font ressembler à une masse ganglionaire. Enfin, quant au

point de vue physiologique, il est impossible, à quiconque a fait la moindre étude des actes du système nerveux, de confondre ceux de sa partie pulpeuse, les fonctions de ce qu'on nomme le système nerveux de la vie animale, avec les manifestations vitales des ganglions de la vie organique. Mais nous retracerons encore mieux toutes ces différences en étudiant à part chacune des espèces de ganglions nerveux.

(*a*) *Du tissu ganglionaire pulpeux.*

Ce que nous venons de dire me dispense presque de vous définir le tissu pulpeux. Je répéterai néanmoins qu'il constitue cette portion du système nerveux qui forme les masses plus ou moins considérables regardées comme les centres d'arrivée et de départ des incitations de l'organisme, masses composées d'une grande quantité de neurine en dépôt dans un tissu celluleux rare et peu prononcé.

Les parties qui composent ce tissu sont remarquables par la fixité de leur nombre, de leur mode de distribution ou de leur situation, par leur arrangement symétrique, et par la constance de leur forme, quand on les compare chez des animaux de même espèce. De ces parties, l'une

est comme le centre de toutes les autres, et celles-ci ne sont, en quelque sorte, que des masses ou renflemens surajoutés à la première, et formant avec elle un tout insécable, si je puis m'exprimer ainsi. L'énumération de ces diverses masses nerveuses et leur description appartiennent, comme vous le sentez, à l'anatomie topographique, et ne doivent pas nous occuper ici.

Caractères physiques. Le tissu nerveux pulpeux est, en général, d'une grande blancheur; seulement dans quelques endroits, où le système vasculaire sanguin abonde, il présente une coloration variable, tantôt d'un rouge foncé, d'autres fois jaunâtre, d'autres fois grise, et même plus ou moins voisine du noir. Mais, à vrai dire, ces couleurs ne lui appartiennent réellement pas, et ne sauraient être mises au nombre de ses propriétés, puisqu'elles sont dues, soit à la présence d'un grand nombre de vaisseaux, soit à celle de quelque matière déposée par ceux-ci. Ce tissu se distingue en outre par sa mollesse; jamais il ne présente la consistance, la dureté, l'aspect fibreux des ganglions de la vie organique; rien n'exprime mieux cette mollesse que son épithète de *pulpeux*. Sa densité varie assez; elle est relative à la proportion réciproque de la neurine et du tissu cellulaire qui composent cet élément. Q uand on

le coupe, il ne se rétracte pas. Il est susceptible d'une extension médiocre. Quant à l'élasticité, il paraît en être dépourvu.

Caractères anatomiques. Lorsqu'on étudie le tissu pulpeux sous le point de vue de sa composition anatomique, on trouve que, dans quelques parties qu'on l'examine, que ce soit dans les hémisphères cérébraux, ou dans le bulbe olfactif, etc.; qu'on choisisse de la pulpe grise ou de la pulpe blanche, c'est toujours de la neurine déposée dans un tissu cellulaire peu abondant. On a cru reconnaître une disposition fibreuse dans les ganglions dont il s'agit; mais cette disposition, qui, existe en effet, dans quelques points, tels que ceux où les nerfs se continuent avec les ganglions pulpeux, cette disposition, dis-je, est le résultat des préparations employées par ceux qui en ont parlé, dans le dessein de mettre en évidence la texture de l'élément en question. Ces personnes, en effet, n'ont bien vu la structure fibreuse que sur des cerveaux qui avaient été plongés dans l'huile bouillante, ou qui avaient séjourné dans l'alcool, liquides qui, l'un par sa température, et l'autre en vertu de ses propriétés chimiques, avaient coagulé la neurine et racorni le tissu celluleux dont se compose cet organe, et avaient, par conséquent, augmenté sa densité, jusqu'à lui don-

ner un aspect fibreux. Nous remarquerons, en passant, que la matière grise, plus molle que la blanche, se condense aussi moins qu'elle dans le cas dont nous parlons, et qu'il est plus difficile d'y déterminer la formation de fibres évidentes.

Nous avons déjà vu que les proportions respectives de la neurine et du tissu cellulaire varient, et qu'une variation correspondante s'observe dans la densité et dans le degré de pulposité des diverses masses de tissu nerveux.

Caractères microscopiques. Lorsqu'on s'aide du secours du microscope pour étudier cet élément organique, on distingue difficilement cette apparence de fibrosité dont nous venons de parler; et dans plusieurs endroits, il est tout-à-fait impossible de la découvrir, parce que les fibrilles de tissu celluleux auxquelles elle est due sont si rares et si minces, qu'elles laissent traverser la lumière, et deviennent plus ou moins transparentes. Mais, en échange, on découvre cette disposition granuleuse qui appartient à la neurine, et que nous avons retrouvée dans le sang lymphatique des animaux inférieurs et dans la sérosité, disposition que nous rencontrerons plus tard dans les produits de l'organisme, et qu'il faut bien se garder de confondre, ainsi que je vous l'ai dit précédemment, avec la disposition globuleuse du sang fibrineux des ostéo-

zoaires. Le microscope confirme donc encore l'organisation que nous avons assignée plus haut au tissu nerveux, en nous le montrant composé d'une matière pulpeuse déposée dans une trame cellulaire plus ou moins difficile à apprécier.

Caractères chimiques. L'extrême finesse de cette trame, qui se trouve le plus souvent comme perdue dans la neurine, fait que l'analyse chimique du tissu nerveux a porté principalement sur cette dernière substance; et comme les chimistes ne nous ont fait connaître celle-ci que d'après des analyses qui ont porté non-seulement sur elle, mais sur des tranches de cerveau où se trouvait encore la partie celluleuse, nous pouvons vous renvoyer à ce que nous avons dit dans une leçon précédente sur les élémens de la matière nerveuse pulpeuse (1).

Caractères organoleptiques. Nous retrouvons naturellement dans le tissu nerveux le goût plus ou moins salé et l'odeur spermatique que nous avons reconnus à la neurine. Il partage nécessairement aussi les qualités alibiles de cette dernière, les possédant toutefois à un moindre degré qu'elle, à cause du tissu cellulaire qu'il contient; d'où

(1) Voy. l'article qui concerne la *neurine*, dans la 12e leçon, t. I, pag. 389.

suit qu'il est d'autant plus nourrissant que ce tissu y est moins abondant, qu'il l'est par conséquent en proportion de sa mollesse et de sa pulposité.

Caractères vitaux. Ce n'est pas ici le lieu de nous arrêter sur le mode de vitalité du tissu nerveux, parce que nous aurons à nous en occuper avec détail, dans la suite de ce cours, à propos du rôle important qu'il remplit dans l'organisme, comme agent de l'incitation. Nous nous bornerons à remarquer que cet élément ne paraît jouir ni d'une contractilité digne de ce nom, ni de la sensibilité, car, pour ce qui concerne cette dernière, toute espèce d'irritant physique ou chimique peut être appliqué au cerveau, dans l'état de santé, sans occasioner de la douleur. Ces agens pourront, selon le lieu où ils sont appliqués, provoquer l'incitation des muscles, et par cela même leurs contractions ; ils pourront aussi diminuer ou anéantir toute perception, pervertir de toutes manières les fonctions cérébrales, les exalter dans quelques cas, mais il n'est peut-être pas de partie pulpeuse qui manifeste de la sensibilité sous l'influence d'une stimulation immédiate.

Différences selon les parties. Les diverses masses que constitue le tissu nerveux diffèrent sensiblement entr'elles relativement à l'aspect de celui-ci. En effet, tout anatomiste familiarisé

avec l'étude des organes dont il s'agit distinguera très-bien un morceau de la moelle d'un morceau qu'on aura enlevé aux hémisphères cérébraux, et celui-ci, d'un autre qui proviendra des lobes olfactifs, ou des tubercules quadrijumeaux, du cervelet, etc. Mais ces différences, si faciles à apprécier, sont de nature à ne pouvoir être exprimées facilement par le langage; il faudrait beaucoup de mots pour les faire comprendre d'une manière très-imparfaite; elles demandent à être vues. Nous pouvons en présumer aussi sous le rapport de la composition chimique. Il en existe de très-appréciables sous celui de la vitalité, comme nous le verrons en cherchant à analyser les fonctions dévolues à chaque masse nerveuse.

Pour vous donner néanmoins une faible idée des variations que présente le tissu nerveux selon ses diverses parties, je vous rappellerai cette extrême mollesse des lobes olfactifs, qui fait que chez les mammifères on les déchire presque constamment quand on cherche à les découvrir; comparez cette mollesse à la consistance déjà plus grande des hémisphères, à la fermeté des tubercules quadrijumaux, qui sont entièrement composés de matière blanche un peu fibriforme; rappelez-vous encore les différences qui ont donné lieu à la distinction d'une substance grise et d'une sub-

stance blanche. La première, avons-nous déjà dit, est plus molle, plus vasculaire que la seconde, et c'est à la présence d'une plus grande quantité de sang qu'on a généralement attribué la coloration plus ou moins foncée de celle-là. Quelques anatomistes veulent, avec Gall, que la substance grise soit antérieure à la blanche, qu'elle en soit comme la matrice; mais d'autres soutiennent que le plus souvent elle est la dernière dans l'ordre d'apparition. Je n'oserais me décider en faveur de l'une ni de l'autre opinion : mon expérience me laisse encore dans le doute à cet égard. On ne s'accorde pas, au reste, sur la question de savoir si cette substance grise est réellement distincte de la blanche, ou si ce n'en est pas seulement la continuation, la partie la plus récemment formée, comme pourrait le faire penser sa connexion immédiate avec la pie-mère, ainsi que la grande quantité de sang que cette membrane vasculaire lui fournit.

Différences selon les âges. Outre les modifications considérables que l'âge fait subir au tissu nerveux sous le point de vue du développement, tant absolu que relatif, des divers ganglions pulpeux, modifications dont nous ne devons pas traiter dans ce cours, il en est d'autres, très-grandes aussi, qui intéressent surtout la consistance

de cet élément, et ses caractères anatomiques. Ainsi, c'est une chose bien constatée par tous les observateurs, qu'aux premières époques de la vie fœtale, la matière qui formera plus tard le système ganglionaire pulpeux est presque liquide, et tellement diffluente, qu'on ne peut l'étudier dans un état d'intégrité qu'en lui conservant son enveloppe membraneuse. Mais à mesure que le jeune sujet avance en âge, cette matière acquiert plus de solidité, et bientôt il devient possible de distinguer quelques-unes des masses ganglionaires nerveuses. Ici se représenterait naturellement la question de savoir si véritablement c'est la substance grise qui préexiste à la blanche, comme le veut Gall; mais, je le répète, je n'ai pas encore de données suffisantes, pour faire à cette question une réponse bien fondée. Quoi qu'il en soit, au reste, à ce sujet, nous savons d'une manière certaine, que les diverses parties du système ganglionaire, qui nous occupe, se solidifient de plus en plus avec l'âge, et que quelques-unes d'entr'elles prennent même un aspect fibrilleux qui rend bien manifeste la présence et le développement progressif de la trame celluleuse de ces organes. Cette trame, d'abord imperceptible, parce qu'elle commence par être à l'état muqueux, et qu'elle se confond alors avec la neurine, devient

ensuite évidente, et se prononce toujours plus. Dans le cerveau d'un jeune sujet, on a bien de la peine à la découvrir ; on en a encore pour l'apercevoir chez l'adulte; mais cette difficulté cesse dans le vieillesse, et à cette époque, le tissu ganglionaire pulpeux offre une densité et une consistance très-remarquables.

VINGT-CINQUIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. Suite et fin de l'histoire du tissu nerveux ganglionaire pulpeux. — *Différences selon les âges, les sexes, les tempéramens et les circonstances hygiéniques.* — *Différences pathologiques :* hypertrophie, atrophie, inflammation, suppuration ; prétendues transformations osseuses de ce tissu. — *Différences dans la série.* — (*b*) *Du tissu ganglionaire granuleux.* — Considérations générales. — Ses *caractères anatomiques, physiques, chimiques, vitaux.* — Ses *différences.* — 2° Du tissu nerveux némertaire. — Considérations générales. — Ses *caractères anatomiques* et *microscopiques.* Erreur des anatomistes qui ont cru les nerfs canaliculés ; expériences de Bogros : cause de son illusion. Opinion de Fontana, et ce qui l'explique. Observations de MM. Prévost et Dumas. — *Caractères physiques et chimiques* des nerfs. — Leurs *Caractères vitaux :* sensibilité et incitations locomotrice et nutritive ; y a-t-il des nerfs exclusivement sensibles ou locomoteurs, ou chargés de l'incitation nutritive? — *Différences* du tissu nerveux némertaire.

MESSIEURS,

Poursuivant la revue des *différences* qu'offre le tissu nerveux ganglionaire pulpeux, je vous dirai d'abord que celles *selon les sexes, les tem-*

péramens, les races et les circonstances hygiéniques, sont tout-à-fait inconnues.

Mais il n'en est pas tout-à-fait de même des *différences pathologiques*. Et d'abord, il est positif que le tissu nerveux est susceptible, soit d'augmentation, ou d'hypertrophie, tant partielle que totale, soit d'atrophie. On le trouve fréquemment dans ce dernier état, qui, le plus ordinairement, résulte d'une compression exercée sur lui par un liquide (1), par les tissus ambians, etc. Quelques personnes m'ont assuré qu'on rencontre des cas où le cerveau ne remplit pas complètement la cavité du crâne, et où il y a un intervalle vide entre lui et la partie de l'arachnoïde qui tapisse la dure-mère; je n'ai jamais vu de fait semblable, et je doute qu'il en existe réellement. On cite bien le cas d'un homme qui ayant fait des tentatives pour s'assommer contre une muraille,

(1) M. Blasius a avancé dernièrement que les hydropisies sont le résultat d'une altération particulière de la nutrition, et qu'elles ont lieu aux dépens de l'accroissement ou de l'entretien des organes qu'on trouve atrophiés dans les endroits qu'elles occupent; il nie, par conséquent, que la cause de cette atrophie soit la compression exercée par le liquide accumulé, tout en avouant que celle-ci peut y contribuer secondairement. L'auteur de cette théorie pathogénique se fonde surtout sur ce qu'il croit s'être assuré que dans les cas d'hydrocéphale, le cerveau présente les formes normales des degrés inférieurs de son développement, ce qui prouve, à son avis, qu'il y a eu arrêt de nutrition, et non refoulement de cet organe.

offrit, après sa mort, un cerveau, qui, dit-on, ne touchait pas aux parois de la boîte osseuse. Mais les observateurs de ce cas ne se sont-ils pas fait illusion?

M. Desmoulins a démontré que dans les maladies de l'intelligence, le tissu des hémisphères cérébraux est altéré dans sa densité. On a dit aussi que quelques-unes de ses maladies avaient pour cause quelque altération de la matière grise, tandis que d'autres proviendraient de changemens pathologiques survenus dans la blanche. Mais je pense qu'il faut encore suspendre tout jugement décisif sur la vérité de ces assertions, car elles sont très-controversées, et la confiance que peuvent mériter les observations de M. Pinel fils, sur l'induration du cerveau, n'est pas encore bien déterminée. Toutefois, il reste, ce me semble, parfaitement démontré, qu'il y a des altérations dans la consistance des diverses parties du cerveau, dans beaucoup de cas de maladies mentales.

On a parlé de transformations du tissu nerveux cérébral; Laënnec et plusieurs anatomo-pathologistes en ont cité des exemples. Mais vous savez ce que sont ces prétendues transformations d'organes; de simples dépôts de produits normaux ou anormaux.

L'état inflammatoire, dont autrefois on croyait exempt le tissu qui nous occupe, s'y observe

bien réellement. C'est nécessairement dans la trame celluleuse, et dans le système vasculaire des ganglions pulpeux que cet état morbide a son siége. Quant à la suppuration de la substance des ganglions pulpeux, je ne voudrais pas en nier la possibilité, mais je doute qu'on l'ait jamais réellement observée. Non-seulement le pus qu'on a trouvé dans le cerveau provenait, quand il était véritable, de la séreuse qui enveloppe cet organe, mais de plus, il m'a paru que le produit qui se dépose quelquefois au-dessous de la pie-mère, et qu'on a regardé comme du pus, n'en est pas véritablement; je ne puis voir jusqu'à présent dans cette matière que le résultat d'une altération de la sécrétion de la neurine, qu'une modification pathologique de celle-ci.

Quant à la transformation osseuse du tissu nerveux pulpeux, dont on a cité des exemples, je ne puis l'admettre. Je pense, et je crois pouvoir donner comme chose certaine, qu'on a pris des exostoses pour des ossifications cérébrales. Il existe, en effet, souvent des tumeurs de ce genre à la base du crâne, chez l'homme et chez quelques ruminans, notamment chez le bœuf; j'en ai vu une chez un mouton. Or, comme ces excroissances acquièrent quelquefois beaucoup de volume, et refoulent plus ou moins le tissu encéphalique, dont elles prennent la place, on a

pu, faute d'avoir analysé la chose avec assez d'attention, on a pu, dis-je, méconnaître en elles des exostoses, et croire qu'on avait à faire à des transformations osseuses du cerveau.

Observe-t-on de véritables tubercules dans les ganglions qui nous occupent? J'éleverai aussi des doutes à cet égard, malgré les assertions des anatomo-pathologistes. En attendant que nous arrivions à l'histoire des tubercules, que je range au nombre des produits anormaux, et qui ne sont nullement pour moi des transformations, je vous ferai remarquer que ces petits corps se montrent principalement dans les ganglions lymphatiques, soit aux poumons, soit dans l'abdomen, et que comme on s'accorde généralement à ne pas admettre de système lymphatique dans les organes nerveux, il y a déjà, par cela même, d'assez fortes raisons de présumer que les tubercules ne se développent pas non plus dans ceux-ci. D'ailleurs, je vois que les auteurs qui professent l'opinion contraire, nous disent qu'il y a continuité de substance entre le tubercule et le tissu nerveux, la trame celluleuse et les vaisseaux du second pouvant être suivis dans le premier; ce fait me suffirait pour ne pas être de l'avis de ces auteurs, puisque dans tout le reste du corps, les tuber-

cules se montrent comme des petits amas d'une substance morbide, déposés chacun dans une maille du tissu cellulaire, et sans connexion avec lui. Je crois qu'on a pris pour de la matière tuberculeuse, un produit cretacé répandu dans les cellules de ce dernier tissu.

Différences dans la série animale. On n'a fait l'étude comparative des ganglions nerveux pulpeux chez les divers groupes de la série que sous le point de vue de la forme, de la proportion et du nombre de ces masses; mais leur structure a été complètement négligée, si ce n'est chez les mammifères, au tissu nerveux desquels se rapporte tout ce que nous venons de dire.

Si vous comparez l'encéphale du singe, celui des ruminans, celui des carnassiers soit entr'eux, soit avec celui de l'homme, vous ne trouverez de différences notables que par rapport à la forme et au développement proportionnel des diveres parties de cet appareil nerveux; quant à son tissu envisagé en lui-même, il ne présente pas de modifications remarquables.

Chez les *oiseaux*, vous pourrez remarquer que la substance pulpeuse grise est proportionnellement plus abondante que chez les mammifères; elle l'est davantage encore chez les *reptiles* et les *amphibiens*, et surtout chez les *poissons;* en

même temps la consistance pulpeuse se prononce de plus en plus ; elle parvient à son maximum chez les poissons cartilagineux.

Chez les *entomozoaires*, le tissu qui constitue les ganglions nerveux est moins pulpeux que chez les animaux supérieurs ; ce qui n'empêche pas que ces ganglions, disposés en série symétrique, d'abord au-dessus de la bouche, puis au-dessous du canal intestinal, ne correspondent incontestablement à la division du système nerveux que nous étudions maintenant, c'est-à-dire aux ganglions de la vie animale ; ce ne sont certainement pas, comme l'ont cru beaucoup d'auteurs, les analogues de ceux de la vie organique. On ne trouve plus chez les animaux articulés qu'une seule substance blanche, toujours plus consistante dans les ganglions de la locomotion (ceux qui forment une chaîne de l'œsophage à l'anus, au-dessous du canal alimentaire), que dans ceux qui, placés au-dessus de la bouche, sont les centres des sensations spéciales ; les premiers ont la densité de nos ganglions intervertébraux, dont ils sont, au reste, tout-à-fait les analogues.

Chez les *malacozoaires*, l'appareil ganglionaire pulpeux des fonctions sensoriales consiste en une petite masse placée à la partie supérieure de l'œsophage, très-peu prononcée, et remplacée même par un simple cordon transverse dans les der-

niers groupes, assez remarquable, au contraire, dans les céphalopodes, notamment chez les seiches, où elle se trouve protégée par des enveloppes fibreuses, et par une sorte de crâne cartilagineux. Ce petit organe, qu'on nomme le cerveau, est assez pulpeux dans quelques espèces, et plus ou moins dense chez d'autres. Son tissu est tantôt blanc et tantôt gris, mais jamais il ne réunit les substances nerveuses dans la même espèce de mollusque.

Il n'existe pour la locomotion, dans cette classe d'invertébrés, qu'un ou deux gros ganglions placés, non plus sous le conduit alimentaire, mais sur les parties latérales du corps. Le tissu de ces centres nerveux est plus consistant que celui du ganglion cérébral.

Chez *les actinozoaires*, je n'ai rien aperçu qui ressemblât à du tissu pulpeux; tout ce que je crois avoir reconnu d'organes nerveux chez ces animaux me semble appartenir au tissu némertaire, dont nous parlerons dans un moment.

(b) Du tissu nerveux ganglionaire non pulpeux, ou de la vie organique.

La seconde espèce de tissu nerveux ganglionaire constitue de petites masses, des renflemens de diverses formes et de diverses grosseurs, tou-

jours placés dans la profondeur de l'organisme, et immédiatement en rapport, non plus comme les précédens avec des enveloppes membraneuses, mais simplement avec le tissu cellulaire. Parmi ces ganglions, les uns, ceux qui président réellement aux fonctions de nutrition, et qui méritent seuls le nom de ganglions de la vie organique, sont répandus sans symétrie dans l'intérieur du corps, plus ou moins près des organes qu'ils animent; on en trouve à la tête, au cou, dans le thorax, dans l'abdomen; d'autres forment, à l'aide des filets nerveux qui les font communiquer entr'eux, une double chaîne qui s'étend dans chaque moitié latérale de l'animal, depuis la tête à l'extrémité postérieure du tronc, où les deux chaînes s'anastomosent ensemble. Cette seconde catégorie compose avec les nerfs correspondans le principal lien symphatique des diverses parties de l'organisme; c'est un système nerveux qui mérite véritablement l'épithète de *sympathique*, qu'on avait donnée à tort à l'ensemble des ganglions non pulpeux.

Caractères anatomiques. Le tissu des ganglions dont il s'agit, n'est autre chose qu'un entrelacement de filets nerveux; en d'autres termes, ces ganglions ne sont que des plexus nerveux, comme les ganglions lymphatiques ne sont que des plexus de vaisseaux lymphatiques, ainsi que le

démontrent parfaitement les injections. Je suis certain que s'il était possible d'injecter les premiers comme on injecte les seconds, on retrouverait l'analogie de structure que j'admets entr'eux. Au reste, on peut démontrer, sans le secours de l'injection, la structure filamenteuse et plexiforme des petites masses en question, car cette disposition est évidente pour quelques-unes d'entr'elles, et il suffit d'un peu d'attention pour se convaincre qu'entre le ganglion semi-lunaire, où cette structure est si manifeste, et les ganglions plus petits du nerf grand sympathique, il n'y a de différence que dans le degré de l'entrelacement, et de l'union des filets anastomosés. Ainsi, le seul rapport qu'aient ces renflemens avec les ganglions pulpeux est leur forme grossière plus ou moins arrondie : ils sont d'ailleurs plus ou moins rougeâtres, et entourés d'un tissu cellulaire condensé et de consistance presque fibreuse.

Les *caractères chimiques* des ganglions non pulpeux nous sont encore inconnus; mais, d'après ce que nous venons de dire, ils ne doivent pas différer de ceux des nerfs.

Caractères vitaux. Ces petits organes paraissent être complètement privés de sensibilité dans leur état normal. Quelques personnes ont prétendu qu'on pouvait déterminer de la douleur en les tiraillant; mais il m'est souvent arrivé, en faisant des

expériences physiologiques sur des chiens vivans, de déchirer quelqu'un des ganglions de la vie organique, et jamais je n'ai observé que l'animal sentît cette lacération. La contractilité est aussi étrangère à ce tissu ganglionaire qu'au précédent. Du reste, chacune des masses qu'il compose jouit d'un mode de vitalité qui se manifeste par les fonctions qu'elle est appelée à remplir, et comme ces fonctions ne sont pas partout les mêmes, on peut dire que les ganglions non pulpeux ont, ainsi que les autres, des propriétés vitales un peu diverses. Ainsi, celles des ganglions du grand sympathique ne seront pas les mêmes que celles des ganglions qui président à la nutrition, etc.

Les *différences* qu'on peut observer dans le tissu ganglionaire non pulpeux, *selon les parties de l'organisme*, se réduisent à ce que sa texture est plus ou moins serrée, et à ce qu'il est plus facile de reconnaître des plexus dans certains ganglions que dans d'autres.

Les *différences selon les âges* n'ont pas été étudiées jusqu'à présent; elles sont dignes d'attirer l'attention des anatomistes. On a cependant remarqué depuis long-temps que les ganglions nerveux sont proportionnellement plus gros, plus distendus, plus rouges, dans le jeune âge que dans l'âge avancé.

Nous ne connaissons pas davantage les modi-

fications qui résultent pour le tissu dont il s'agit, *des sexes, des tempéramens, des races et des circonstances hygiéniques*.

Peut-être en devons-nous dire autant de ses *différences dans l'état pathologique*. Cependant il paraît être susceptible de s'enflammer, et l'on a dit récemment qu'il était sujet à une altération particulière, qui était la cause de beaucoup de fièvres intermittentes. Mais cette idée est encore toute hypothétique, et nous manquons de travaux positifs sur les maladies des ganglions nerveux non pulpeux.

Différences dans la série. Les modifications que subit le système des ganglions nerveux non pulpeux n'ont guère été étudiées jusqu'à ce jour qu'en ce qui concerne son anatomie topographique. Nous ne savons pas bien quels changemens la dégradation de l'organisme apporte à l'état du tissu ganglionaire lui-même, et ce sont néanmoins ces changemens qui ont surtout droit à notre attention dans ce moment. Quant aux modifications du premier genre, je vous dirai qu'on voit les ganglions non pulpeux diminuer en nombre et en évidence à mesure qu'on descend dans la série ; ainsi, c'est justement le contraire de ce qu'ont établi plusieurs auteurs d'anatomie ou de physiologie spéculatives qui ont admis que le système nerveux sympathique ou

de la vie organique devient de plus en plus prédominant, à mesure qu'on descend l'échelle animale, au point qu'il finirait, selon eux, par former à lui seul tout le système nerveux.

Chez les *ostéozoaires*, où l'on rencontre à la fois ceux du grand sympathique et ceux de la nutrition (ou les ganglions viscéraux), nous remarquons que les premiers deviennent d'autant moins distincts, qu'on se rapproche des classes inférieures. Ils le sont parfaitement dans les *mammifères*, mais déjà moins dans les *oiseaux*. Les *reptiles*, et notamment les tortues, nous présentent un système sympathique tout aussi développé que celui des oiseaux. Mais dans les *amphibiens*, et surtout dans les *poissons*, ce système est très-difficile à démontrer, et à distinguer des ganglions pulpeux intervertébraux. On voit très-bien les ganglions de la nutrition chez tous les ostéozoaires.

Si nous passons aux *invertébrés*, nous trouvons qu'ils sont vraisemblablement tous dépourvus du système grand sympathique. Quant aux ganglions viscéraux, chez les entomozoaires, ils sont peu évidens, et je ne vois que l'analogue du semi-lunaire dont on puisse démontrer l'existence d'une manière un peu certaine.

Il existe un ganglion semi-lunaire chez quelques malacozoaires, par exemple, dans les *hé-*

lices, les *aplysies*, qui présentent également un nouveau ganglion viscéral pour l'appareil de la génération.

Quant aux *actinozoaires* et à tous les autres animaux inférieurs, nous avons déjà vu qu'on ne pouvait y découvrir que des filets nerveux; on n'y distingue ni ganglions du grand sympathique ni ganglions viscéraux. Nous pouvons *à priori*, rejeter l'existence des premiers, partout où l'homogénéité de l'organisme, et la spécialité à peine ébauchée ou tout-à-fait nulle de ses diverses parties excluent la nécessité d'un lien physiologique, dont le seul but paraît être d'établir l'harmonie entre des organes chargés de fonctions différentes.

2° *Du tissu nerveux némertaire.*

Pour terminer ce que nous avons à dire au sujet des élémens de l'organisme, il nous reste à parler du second genre de tissu nerveux, de celui qui constitue, non plus des masses renflées, mais des cordons, et qui sert à établir la communication des ganglions, soit entr'eux, soit avec les autres organes du corps. C'est au moyen de ces cordons, connus sous le nom de *nerfs*, que se transmettent au centre nerveux les impressions sensoriales produites à la circonférence du corps

et dans les organes, et que l'excitation parvient de ces mêmes centres à tout l'organisme. Les nerfs, comme vous le savez, forment des espèces d'arbres implantés par continuité de substance dans les ganglions, et dont les ramifications, quelquefois réellement anastomosées, se distribuent en s'irradiant dans tous nos organes, où les derniers finissent par se perdre et par se confondre avec le tissu cellulaire qui leur sert de trame. Ces ramifications se distinguent par leur fixité et par la régularité de leur distribution, et diffèrent bien en cela des ramifications vasculaires qui sont si inconstantes et si irrégulières.

Il n'y a pas un nerf chez l'homme et chez les animaux vertébrés qui n'ait, dans tous les individus de la même espèce, constamment la même origine, la même direction, la même terminaison. Bien plus, les mêmes nerfs se retrouvent chez tous les ostéozoaires avec une origine, une direction, une terminaison semblables; il n'y a de différence, à cet égard, que celles qui résultent de l'absence de certaines parties. Ainsi, quand les appendices ou membres postérieurs disparaissent, les nerfs qui leur sont destinés manquent aussi, et il n'y a plus de plexus sacré, ni de nerfs lombaires; l'absence des membres antérieurs entraîne des conséquences analogues.

On a beaucoup agité la question de savoir si le

tissu nerveux némertaire était, quant à son existence et à ses développemens, dans la dépendance du tissu ganglionaire, s'il prenait racine dans les ganglions, question qui se rattache à celle plus générale de l'ordre dans lequel apparaissent les diverses parties du système nerveux. Les uns veulent que le développement de ce système se fasse de la periphérie au centre; d'autres pensent qu'il a lieu du centre à la périphérie. Nous verrons plus tard s'il est possible de se décider positivement pour l'une ou pour l'autre de ces opinions. Nous ne nous prononcerons donc pas non plus maintenant à l'égard de l'origine des nerfs, nous ne dirons pas si M. Gall a eu raison de croire que ces cordons prenaient naissance dans la substance grise des ganglions pulpeux, ou s'ils ne sont pas plutôt indépendans de ceux-ci quant à leur origine. Je ferai seulement une remarque que je crois favorable à cette dernière manière de voir, qui est celle de M. Tiedemann; c'est qu'il n'y a pas de proportion entre la partie d'un nerf qu'on considère comme son origine, et l'ensemble de ses ramifications, chaque arbre nerveux augmentant en volume à mesure qu'il s'éloigne du centre. Quant à l'extrémité périphérique des nerfs, il est impossible de la découvrir; elle se perd dans la trame des organes, avec laquelle le tissu némertaire finit par se confondre. Quelques auteurs

ont admis que les filets nerveux se terminaient dans l'élément contractile, qu'ils finissaient par se confondre avec lui, et de là, ces auteurs ont été conduits à regarder les fibres contractile et incitatrice comme ne constituant dans le principe, c'est-à-dire dans les derniers organismes, et à l'origine des organismes supérieurs, qu'une seule et même fibre. Cette opinion est professée par un des plus célèbres physiologistes de l'Allemagne, tandis que d'autres, au contraire, ont voulu que les filamens nerveux naquissent des fibrilles vasculaires artérielles. Mais nous ne sommes pas encore en état d'apprécier la valeur de ces opinions, n'ayant jusqu'ici que des analogies, et non des observations directes pour asseoir notre jugement à ce sujet.

Caractères anatomiques et microscopiques. Chez tous les animaux où le tissu némertaire est bien distinct, nous le trouvons avec une forme fibrilleuse, composé d'un nombre immense de filamens appliqués les uns à côté des autres, anastomosés fréquemment entr'eux, et formant un plexus selon les uns ; selon d'autres, de simples fascicules ou groupes de filamens, qui se rendent, disent-ils, du centre nerveux, à l'organe périphérique (1). Je ne crois pas qu'on puisse admettre

(1) C'est cette dernière opinion qui a suggéré à M. Sœmmering l'idée de son nerf artificiel, lequel consiste en un faisceau

avec sir Everard Home, que les cordons nerveux soient de véritables plexus, des plexus alongés, filamenteux, s'il est permis de s'exprimer ainsi. Je pense qu'on doit plutôt les considérer comme des faisceaux de filamens qui vont en se décomposant jusqu'au point où ils se terminent dans les organes. Ces filamens sont réunis par un tissu cellulaire plus ou moins serré, qui forme d'abord autour de leur faisceau commun une enveloppe assez dense, à laquelle on donne le nom de *névrilème*, après quoi il pénètre entre les fascicules et entre les filamens eux-mêmes, en leur fournissant aussi des tuniques qui ne diffèrent que par une moindre densité du névrilème général. Il n'est pas difficile de se convaincre que chaque filament d'un nerf est lui-même composé d'un certain nombre de filamens plus fins, plus difficiles à séparer que les premiers, mais se séparant néanmoins sans lacération, et d'une manière naturelle. Après avoir ainsi subdivisé le nerf un certain nombre de fois, on arrive à obtenir des fils qui paraissent être la véritable fibre nerveuse.

de fils métalliques, isolés les uns des autres à l'aide de fils de soie, tournés autour de chacun. Cet instrument, mis en contact par l'une de ses extrémités avec le conducteur d'une pile, remplit l'office d'un véritable nerf, si l'on définit celui-ci, une partie organique susceptible de porter l'irritation d'un point à un autre de l'animal.

Ces fils sont assez lisses (moins cependant qu'on ne l'a dit), et d'une extrême ténuité. Examinés à l'aide d'instrumens grossissans, on voit qu'ils ne s'anastomosent pas entr'eux, mais qu'ils conservent leur direction dans toute leur longueur. Il est impossible de distinguer ici un névrilème et une matière médullaire, comme l'ont voulu Reil, et même déjà Bichat, et depuis eux beaucoup d'autres anatomistes, qui ont appliqué à tous les nerfs les observations qu'ils avaient faites sur la structure du nerf optique. C'était confondre des organes tout différens; car ce dernier n'est point un nerf dans le sens que nous donnons à ce mot; sa structure est tout autre que celle des véritables nerfs, de ceux, par exemple, qui se distribuent aux organes locomoteurs : le nerf optique, en effet, est un prolongement pulpeux de l'un des ganglions encéphaliques, prolongement dans lequel on retrouve l'organisation de ces ganglions (une matière pulpeuse enveloppée d'une membrane fibreuse), et qui n'a de commun avec les nerfs ordinaires que sa forme extérieure de cordon; encore ne l'a-t-il pas dans beaucoup de poissons, où c'est une véritable membrane plissée et susceptible d'être déployée. Pour le dire en passant, le nerf auditif et l'olfactif sont dans le même cas que l'optique; ils ne constituent, comme lui, que des organes pulpeux,

et n'appartiennent nullement au tissu nerveux némertaire.

Mais revenons sur les caractères microscopiques de celui-ci. Lorsqu'on place un filament némertaire sur l'objectif du microscope, il se montre nécessairement plus éclairé au milieu que sur les bords, comme il arriverait également dans le même cas à une goutte d'eau et à tout autre corps transparent. Ce phénomène conduit aisément à l'opinion de Fontana, qui regardait les fibrilles nerveuses comme des cylindres. Maintenant, ces cylindres sont-ils composés de globules disposés en séries linéaires, comme l'ont dit MM. Prévôt et Dumas? Je vous assure qu'il est impossible d'y rien voir de globuleux. On aperçoit très-bien des apparences de globules dans la pulpe nerveuse, mais il est impossible qu'on en découvre dans un vrai filament némertaire. Chez les mollusques seulement, les nerfs présenteront cette apparence, parce qu'ils ont, dans cette classe, la structure médullaire qu'on leur a attribuée, à tort, chez les animaux supérieurs. Au reste, les observations microscopiques de MM. Prévôt et Dumas, sur les nerfs des mammifères, confirment ce que je viens de dire sur la structure de ces organes; ils y ont vu des cordons composés d'un certain nombre de filamens, mais non des cylindres creux, remplis comme l'est le nerf optique, de matière médullaire.

Un jeune anatomiste, praticien, dont nous devons justement déplorer la perte, parce qu'à beaucoup d'adresse, il joignait beaucoup de constance dans ses recherches, Bogros, nous a montré des filets nerveux qu'il disait avoir injectés. Il est de fait qu'en plongeant la pointe acérée de son tube à injection chargé de mercure, à peu près dans le milieu du faisceau nerveux du bras, et surtout du nerf musculo-cutané, il parvenait facilement à produire une injection assez nette, et qui se prolongeait plus ou moins loin. J'ai vu avec lui plusieurs fois de ces préparations, dans lesquelles il prétendait avoir injecté des filamens nerveux; mais il était aisé de reconnaître par la forme que prenait l'injection, quand elle avait bien réussi, surtout dans le faisceau du nerf musculo-cutané, que c'étaient des vaisseaux qui contenaient le mercure. En recourant à la loupe, on voyait que le mode de ramification et de terminaison des canaux injectés différait totalement de la manière dont les fibrilles nerveuses, qu'il est possible de suivre fort loin à l'aide d'instrumens grossissans, se disposent avant de se plonger dans les tissus, et d'échapper complètement à nos moyens d'investigation. Je n'ai pu conserver de doutes à ce sujet, non plus que d'autres anatomistes auxquels Bogros a montré ses injections. En niant que les nerfs soient des cor-

dons canaliculés, pleins de matière médullaire, je ne prétends pas rejeter l'existence de leur névrilème; je vous l'ai signalé tout à l'heure, en vous décrivant la véritable structure de ces organes; et vous avez vu qu'il doit être seulement considéré comme une tunique formée autour d'un faisceau de filamens nerveux, par la condensation du tissu cellulaire ambiant. Envisagée de la sorte, cette enveloppe est bien loin d'avoir l'importance que lui attribuent les partisans de l'opinion que je combats. Reil lui en attribuait surtout une très-grande, car il faisait jouer au névrilème le principal rôle dans sa théorie de l'atmosphère nerveuse; théorie dont j'aurai à vous entretenir dans la troisième partie de ce Cours, et à laquelle des élèves du célèbre physiologiste que je viens de citer, venus dans notre école pour la démontrer par des expériences, n'ont pas réussi à me faire ajouter foi.

Caractères physiques. Le tissu némertaire est toujours d'un blanc mat; il n'y a que son enveloppe névrilématique qui se colore quelquefois; mais cela ne lui arrive jamais à lui-même. Il est plus ou moins lanugineux de sa nature, et s'il paraît lisse, c'est au tissu cellulaire qui recouvre ses filamens qu'il faut l'attribuer. Son élasticité n'est pas sensible; mais il possède une propriété physique qui le distingue éminemment de tous

les autres tissus ; c'est que lorsqu'on met les deux extrémités d'un nerf coupé en rapport avec les pôles d'une pile galvanique, le courant électrique s'établit, et stimulant, en quelque façon, les fibres musculaires qu'anime le fragment nerveux, les fait contracter. C'est sur ce fait que M. Spix se fonde pour établir l'existence du tissu dont il s'agit chez les astéries. Il est certain que si les filets blanchâtres qu'on trouve dans les bras de ces animaux déterminent des contractions, comme le dit le physiologiste que je viens de citer, on doit les considérer comme des nerfs ; car je ne connais que le tissu némertaire qui soit capable de provoquer l'action musculaire à l'aide des courans galvaniques. Quant à déterminer quelle est la cause de cette propriété, cela nous est impossible. En parcourant les nerfs, le fluide électrique n'est-il qu'à leur surface, comme lorsqu'il traverse d'autres corps, ou ne pénètre-t-il pas plutôt dans l'intérieur des filets? c'est ce que nous ne saurions décider.

Caractères chimiques. Jusqu'à présent, on n'a analysé d'autres nerfs que le nerf optique, qui, n'ayant pas, comme nous l'avons vu, l'organisation des vrais cordons némertaires, ne saurait nous fournir les élémens chimiques de ces cordons, et ne présente que ceux de la matière cérébrale, plus ceux de son enveloppe fibreuse. C'est à tort que Reil a dit que les acides dissolvent celle-

ci, et mettent à nu la substance médullaire, et que les alcalis, au contraire, dissolvent cette substance, et isolent le névrilème. Non-seulement cette assertion ne saurait concerner, comme le voulait cet anatomiste, les véritables nerfs, puisqu'ils n'ont pas de pulpe intérieure, mais elle ne s'applique pas même au nerf optique, car les acides agissent sur lui de la même manière que les alcalis concentrés.

Caractères vitaux. Le tissu nerveux némertaire se distingue des autres parties de l'organisme par ses propriétés vitales, comme il s'en distingue déjà par la propriété physique de transmettre des courans d'électricité galvanique, et de déterminer alors des mouvemens de contraction dans les organes sarceux auxquels il se distribue. C'est à ce tissu qu'il faut rapporter les sensations en général, et particulièrement ces sensations qui, lorsqu'elles sont portées à un certain degré, prennent le nom de *douleurs*. Il est à remarquer que, parmi les élémens de l'organisme, l'élément nerveux est le seul qui soit doué de la sensibilité, et cependant, les douleurs varient selon les organes auxquels il se rend. Pour expliquer ce phénomène, plusieurs personnes, entr'autres M. Gall, ont admis des différences de propriétés dans le système nerveux. Ces physiologistes pensent que chaque nerf est doué d'une vitalité spéciale, en vertu de laquelle il est

exclusivement en possession de telle ou telle fonction, sans pouvoir en remplir d'autres. Il appuie cette opinion sur l'exemple suivant : un nerf optique, placé dans l'appareil auditif, ne donnerait pas plus la sensation des sons, que le nerf auditif, placé dans l'œil, ne serait sensible à la lumière qui viendrait le frapper. Mais les nerfs qui servent ici d'exemple n'étant pas formés par le tissu némertaire, ne prouvent nullement en faveur de la spécialisation absolue des diverses parties de ce tissu. Les véritables cordons nerveux ne perçoivent d'autres sensations que celles qu'on rapporte collectivement à ce qu'on nomme la sensibilité générale, et rien ne prouve que les divers modes de cette sensibilité soient autant de caractères spéciaux des nerfs qui les présentent ; rien ne prouve que chacun de ceux-ci ne pût donner la sensation que donne habituellement tel ou tel autre d'entr'eux.

Maintenant, une autre question se présente ; les nerfs ne sont pas seulement des organes de sensibilité ; ils sont, en outre, excitateurs des mouvemens de contraction. Or, il s'agit de savoir si ceux qui vont se répandre dans la peau pour recevoir les sensations, diffèrent de ceux qui vont animer les muscles et leur communiquer l'incitation locomotrice ; en d'autres termes,

y a-t-il des nerfs spécialement sensibles, et des nerfs spécialement locomoteurs?

Dans ces derniers temps, on a tranché le nœud gordien en disant que les fonctions des nerfs dépendaient exclusivement de celles de leurs ganglions centraux. Nous verrons dans la suite ce qu'il faut penser de cette idée; car nous ne pouvons entrer, dans ce moment, dans une discussion sur les fonctions du système nerveux. Contentons-nous donc, pour le moment, de noter que le tissu némertaire est sensible, que sa sensibilité se manifeste dans ce que nous appelons la douleur, avec quelques modifications très-distinctes, mais difficiles à exprimer, selon les tissus, les parenchymes, les organes où il se rend; ajoutons qu'il est incitateur du mouvement musculaire, mais que jamais on ne peut apercevoir en lui-même de contraction.

Enfin, outre les fonctions animales du sentiment et de la locomotion, les nerfs en remplissent encore d'autres qui se rapportent à la nutrition. Dans les animaux supérieurs, ce ne sont pas les mêmes nerfs qui animent les organes de ces deux ordres d'acte. Mais, chez les invertébrés, il n'y a pas de nerfs affectés spécialement à l'un ou à l'autre; ce qui porte à croire qu'il n'y a pas une différence fondamentale, essentielle, absolue, en-

tre les nerfs de la vie organique et ceux de la vie animale; autrement les propriétés vitales des uns et des autres n'appartiendraient jamais simultanément aux mêmes cordons. A plus forte raison, ne peut-on pas établir chez les animaux inférieurs de distinction entre les nerfs sensibles et les nerfs irritables ou locomoteurs.

Différences selon les espèces de nerfs. Il est impossible à l'anatomiste le plus exercé de trouver la moindre différence entre les nerfs qui se rendent aux muscles et ceux de la sensibilité générale; le même cordon réunit à la fois des filets sensibles et des filets locomoteurs, qu'on ne saurait distinguer le moins du monde les uns des autres. Parmi les cordons nerveux qui reçoivent les sensations spéciales, il en est trois, ceux de la vue, de l'ouïe et de l'odorat, qui doivent être mis hors de comparaison, puisqu'ils n'appartiennent pas au tissu qui nous occupe. Quant au quatrième, à celui qui est chargé de percevoir le goût, on ne l'a pas encore distingué d'une manière certaine des autres nerfs de la langue, ce qui indique qu'il ne diffère pas sensiblement de ceux-ci. Cette circonstance s'explique aisément, quand on réfléchit que le goût est un sens beaucoup moins spécial que les précédens, et qui a beaucoup plus de rapports avec le sens général du toucher.

Les nerfs de la vie animale sont d'autant plus développés dans les diverses parties du corps, que celles-ci sont appelées à des fonctions plus actives, soit de sensibilité, soit de locomotion. C'est ainsi que l'exquise sensibilité des doigts dans l'espèce humaine, celle de la trompe chez l'éléphant, coïncident avec un développement notable des filets qui se rendent à la peau de ces parties. D'autres fois, ce sont les filets locomoteurs qui prédominent, comme on peut le voir aux membres des animaux doués d'une grande force musculaire, chez le cheval, chez les carnassiers, etc.

Si nous avons dû convenir plus haut, à propos des propriétés vitales, qu'envisagés du point de vue de la physiologie comparée, les nerfs de la vie de relation ne diffèrent pas essentiellement de ceux de la vie de nutrition, je n'ai pas voulu dire qu'il n'y eût entre eux aucune différence; il y en a, au contraire, de très-sensibles. On voit en effet le tissu némertaire se modifier dans son aspect, à mesure qu'il se soustrait à l'influence de la volonté. Celui, par exemple, qui forme les cordons nerveux de l'estomac, est tout-à-fait semblable à celui de la vie animale chez les animaux tels que les ruminans, où cet organe est susceptible de mouvemens volontaires, tandis qu'il s'en éloigne, pour se rapprocher de celui des nerfs

viscéraux, partout où la volonté n'a aucune part aux mouvemens gastriques. Cependant, nous remarquerons que le nerf pneumogastrique étant un nerf encéphalique, conserve toujours plus d'analogie avec les nerfs cérébro-spinaux, qu'avec ceux des ganglions non pulpeux. C'est à lui qu'est due cette étroite sympathie qui lie l'estomac et le cerveau, sympathie si fâcheuse dans l'état pathologique.

Le tissu des nerfs de la vie organique présente tous les caractères de celui des ganglions non pulpeux : même demi-transparence, même coloration plus ou moins rosée ou grisâtre, même densité du tissu cellulaire environnant. Ces nerfs sont beaucoup plus difficiles à diviser en filamens que ceux de la vie animale, à tel point, qu'il faut, pour y parvenir, s'aider de la macération. Il n'y a point de différences sensibles entre ceux qui composent le grand sympathique, et ceux qui se rendent aux viscères et aux parois des vaisseaux, pour activer les fonctions des uns et des autres.

Différences selon les âges. Le tissu nerveux némertaire (comme, à ce qu'il paraît, tout le système nerveux) est proportionnellement plus développé chez les jeunes sujets que chez ceux qui sont plus avancés en âge, et surtout que chez les vieillards. Personne de vous n'ignore que les

cadavres des enfans sont préférables pour faire l'anatomie des nerfs, à ceux des adultes et des personnes âgées, parce que ces organes sont gros et bien visibles chez les premiers, tandis qu'ils sont desséchés chez ces derniers sujets.

Les *différences selon les sexes* sont de même nature que les précédentes, c'est-à-dire que les individus femelles offrent des nerfs plus développés que ceux des individus mâles.

Quant aux différences selon les tempéramens, nous trouvons seulement qu'elles sont généralement à l'avantage des sujets lymphatiques.

On n'a pas fait d'étude relativement aux modifications que peut offrir le tissu nerveux némertaire *selon les races ;* mais il est vraisemblable que ces différences correspondent à celles qui dépendent des tempéramens.

Je ne doute pas non plus qu'on ne trouve dans la suite que les circonstances hygiéniques, et surtout l'emploi de certains alimens, exercent sur les nerfs une influence réelle. Par exemple, ce n'est probablement pas sans les modifier dans leurs caractères statiques, que les graines ergotées exercent une action si manifeste sur leur vitalité.

Différences dans les maladies. C'est surtout sous le point de vue physiologique qu'on a étudié les maladies des nerfs ; on n'a commencé que dans ces derniers temps à rechercher de quelles

altérations leur tissu était susceptible, et, jusqu'ici, nous ne savons encore presque rien à ce sujet. Il est seulement bien reconnu que le tissu qui nous occupe est susceptible d'irritation inflammatoire, et c'est à cet état morbide que quelques personnes ont attribué depuis peu la plupart des maladies nerveuses, connues sous le nom de névralgies, maladies qui, vous le savez, sont caractérisées par des douleurs aiguës, parcourant avec la rapidité de l'éclair tout le trajet d'un nerf et de ses ramifications. Je vous avouerai, cependant, que, le plus souvent, on n'a pas trouvé d'altérations évidentes dans les cordons nerveux qui étaient le siége de pareilles douleurs, non que ces altérations n'existassent pas, mais, je crois, parce qu'on ne s'était pas mis en état, par une étude attentive de l'état normal du tissu némertaire, de discerner ses moindres anomalies. Il est douteux que ce tissu entre jamais en suppuration, car on le trouve intact même au milieu de foyers purulens considérables. Je ne pense pas non plus, quoi qu'en aient dit quelques auteurs, qu'il soit susceptible de ce qu'on nomme des dégénérescences : on le retrouve dans son intégrité au milieu des organes cancéreux.

Différences dans la série. Dans l'étude comparative qu'on a faite des nerfs aux divers degrés

de l'échelle animale, on s'est borné, comme pour l'ensemble du système nerveux, à la considération des formes, des proportions, de la situation, en un mot, à l'examen des conditions extérieures de ces parties organiques. Sous ce rapport, vous le savez, les nerfs présentent d'assez grandes différences, selon les groupes de la série; mais, si nous parlons de leurs conditions intérieures, de leur structure, il n'en est plus de même; soit imperfection des études dont elle a été l'objet jusqu'à ce jour, soit impossibilité réelle de découvrir à cet égard des dissemblances tranchées entre les tissus némertaires du *mammifère*, de *l'oiseau*, du *reptile* et du *poisson*, il me serait impossible de vous dire en quoi ces tissus peuvent être distingués les uns des autres; je n'ai pu réussir à leur trouver des caractères spéciaux. Il m'a paru seulement que les nerfs des *animaux supérieurs* étaient plus mous. On dit avoir aussi observé que ceux des reptiles, des amphibiens et des poissons, en un mot, des animaux à sang froid, conservaient plus long-temps que ceux des espèces à sang chaud la faculté d'être stimulés par l'électricité galvanique.

Chez les *entomozoaires*, le tissu nerveux némertaire est également d'un blanc mat, comme dans les ostéozoaires; son enveloppe fibreuse est

lisse et assez résistante, et chaque cordon est composé de filamens extrêmement fins, divisibles presque à l'infini, et dans lesquels je n'ai pu démontrer de pulpe nerveuse distincte. Ce tissu est, du reste, partout identique.

Parmi les *malacozoaires*, les univalves nous offrent des nerfs qu'on peut diviser en un nombre presque indéfini de filamens. On arrive vraiment à obtenir ceux-ci à une ténuité extraordinaire, surtout quand on les dissèque sur un corps noir. Il n'en est pas de même dans les bivalves : chez les *anodontes*, par exemple, que vous trouverez dans toutes nos rivières, vous verrez que les nerfs sont des canaux remplis d'une matière pulpeuse fort analogue à celle qui forme le cerveau des animaux supérieurs. Ici, je dois avouer que les organes qui nous occupent ont véritablement la structure qu'on avait attribuée aux nerfs en général, et il n'est pas étonnant que Poli, ayant réussi à les injecter, ait pu regarder les nerfs des malacozoaires acéphales comme appartenant au système circulatoire.

J'ai révoqué en doute, jusqu'à ces derniers temps, l'existence du système nerveux chez tous les animaux inférieurs aux mollusques, et je pensais que les filamens découverts par M. Spix dans les *astéries* et dans les *holothuries*, et regardés par lui comme des nerfs, étaient composés de

tissu fibreux. Je ne pouvais, toutefois, nier toute probabilité de l'existence du tissu némertaire chez ces animaux rayonnés, puisqu'ils ont un système vasculaire assez développé, assez fixe, pour que la présence de parties aussi spécialisées que l'élément nerveux soit possible chez eux (1). Enfin, d'après de nouvelles dissections je crois pouvoir vous dire, que les filamens découverts par M. Spix, dans les étoiles de mer, ne me paraissent plus composés de tissu fibreux, et que, tout bien considéré, je suis tenté de ne pas douter de leur nature nerveuse, mais de croire à l'observation de l'anatomiste que je viens de citer, à l'égard de l'action de la pile galvanique sur ces filamens. En les observant à l'aide du microscope, je n'ai pu y reconnaître la structure semi-pulpeuse et canaliculée des nerfs des mollusques bivalves.

Enfin, plus bas que les animaux rayonnés, on n'aperçoit plus rien qui ressemble à des filamens nerveux.

Nous terminons ici, Messieurs, ce qui con-

(1) M. Mertens m'a assuré à son passage à Paris, avec les officiers d'une expédition russe, autour du monde, qu'il avait observé le système nerveux des holothuries, et qu'il formait une couronne à la racine de la masse buccale. Quoique, par analogie, je l'eusse cherché l'année dernière, en cet endroit, lors de mon voyage à la Méditerranée, j'avoue que je n'étais pas parvenu à l'apercevoir d'une manière certaine.

cerne les élémens anatomiques de l'économie animale.

Nous avons maintenant, avant de passer à l'histoire des produits de cette économie, à voir quelles sont les principales combinaisons que forment ces élémens pour constituer les parenchymes, car il importe que vous arrêtiez votre attention sur ces combinaisons, que les auteurs n'ont pas assez nettement distinguées des organes.

VINGT-SIXIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. *Des parenchymes.* — Détermination du sens qu'on attache ici à ce mot. — Énumération des divers parenchymes. — Du parenchyme vasculaire. —Sa subdivision en parenchyme du cœur, parenchyme des artères, parenchyme des veines, parenchyme caverneux, parenchyme lymphatique et parenchyme placentaire. — Histoire particulière de chacune de ces espèces. — 2° Du parenchyme periérien : sa composition, ses caractères et ses *différences.* — 3° Du parenchyme électrique : ses rapports avec le parenchyme periérien , sa situation , sa composition , ses *différences.* — 4° Du parenchyme pulmonaire : il peut être regardé comme intermédiaire aux parenchymes caverneux et au parenchyme periérien; sa composition , et ses *différences.*

MESSIEURS,

Pour être bien préparé à l'étude des fonctions de l'organisme, il ne suffirait pas de connaître les élémens qui le constituent; il faut, en outre, suivre ces élémens dans leurs combinaisons ternaires, quaternaires, etc., voir, en d'autres termes, comment ils s'assemblent et se disposent pour composer des parenchymes, qui, en revêtant une forme déterminée, constituent des organes. Il faut aussi que nous connaissions les produits matériels de ces mêmes organes, avant d'apprendre comment ils se forment, quelles sont et ce que sont les fonctions dont ils émanent. J'ai hésité un moment pour savoir si je traiterais de ces produits avant de parler des parenchymes, et cette hésitation qui peut vous surprendre, puisque l'histoire des parties productrices passe naturellement avant celle des résultats de leur action, venait de ce qu'envisagés dans la profondeur de nos organes, les premiers semblent encore appartenir à l'organisme, et faire, en quelque sorte, partie de ses élémens fluides, dont ils ne sont pas toujours par-

faitement distincts. Mais, en y réfléchissant, j'ai préféré établir une ligne de démarcation tranchée entre les élémens et les produits, trop long-temps confondus ensemble par les physiologistes, au détriment de la science; et pour éviter toute méprise, j'étudierai ceux-ci, lorsqu'ils ont déjà quitté le parenchyme où ils ont été séparés du fluide organique, par exemple, dans les canaux excréteurs et dans les vésicules de dépôt, quand il s'agira de produits des sécrétions glanduleuses. De cette manière, nous aurons une ligne de délimitation bien marquée entre les deux objets dont il est question, et les produits nous offriront tous les caractères qui leur appartiennent en propre. Nous devons donc, avant de nous occuper d'eux, dire quelque chose des parenchymes que constituent les élémens par leurs combinaisons, et qui, affectant une forme, une position, et des rapports déterminés, deviennent les organes dont l'action engendre ou ces produits ou des phénomènes dynamiques, etc.

DES PARENCHYMES.

Il n'existe pas dans toute l'économie animale un seul organe qui n'offre dans sa composition plus d'un élément anatomique. Prenez un muscle, vous y trouverez non-seulement l'élément

sarceux qui lui donne son principal caractère, mais encore ses élémens cellulaire, nerveux, kysteux, angéial et fibreux. Dans un organe nerveux, vous trouverez, outre l'élément nerveux lui-même, du tissu cellulaire, souvent du tissu fibreux, et plus ou moins de tissu kysteux angéial. Les os renferment ces mêmes tissus outre leurs élémens propres, qui sont les tissus osseux et cartilagineux. Parmi les élémens dont nous avons fait l'histoire, il en est qui se retrouvent nécessairement dans tous les organes : c'est le cas du tissu celluleux, et jusqu'à un certain point du tissu angéial ; d'autres entrent dans la composition de plusieurs parties différentes de l'économie : ce sont les élémens sarceux, nerveux, et le tissu dermoïde.

Le mot parenchyme a été employé très-anciennement : nous le trouvons même dans les écrits d'anatomistes antérieurs à Galien. Érasistrate, par exemple, s'en est servi pour désigner les tissus de l'organisme qui produisent des fluides qui sortent de l'économie. C'était là le sens étymologique, car ce mot vient de παρεγχυμα, qui signifie *effusion*. On n'entendit donc d'abord sous le nom de parenchyme que les glandes ou organes sécréteurs. Mais, dans la suite, on a étendu d'une manière exagérée le sens de cette expression ; on l'a appliquée à toute partie molle distincte de la

chair musculaire, et quelquefois à un tissu presqu'idéal que l'on regardait comme propre à un organe. Ainsi l'on trouve dans les ouvrages de plusieurs anatomistes que lorsqu'on a soustrait au poumon ses ramifications bronchiques et vasculaires lymphatiques, veineuses et artérielles, il reste le parenchyme propre de ce viscère, comme s'il pouvait rester alors autre chose que du tissu celluleux. Quant à moi, vous avez déjà vu quelle idée j'attache à la dénomination dont il s'agit; je vous ai dit qu'un parenchyme était toute partie organique qui résulte de la combinaison d'un plus ou moins grand nombre de tissus élémentaires. Ainsi je réserve ce nom à toute combinaison d'élémens anatomiques formant un tout dans lequel les élémens ne sont plus distincts, et dont chaque portion est identique. Je dis le parenchyme d'un muscle, des poumons, du foie, des glandes, des vaisseaux et de leurs ganglions, des tégumens, etc., car tous ces organes sont composés de plus d'un élément.

Je regrette de ne pouvoir, à cause des limites de ce cours, donner à l'histoire des parenchymes les développemens qu'elle mérite, et je le regrette d'autant plus, qu'elle n'a jamais été faite jusqu'ici d'une manière claire et approfondie. Bichat, bien qu'il soit encore notre maître sur cette matière, comme sur tant d'autres sujets d'anatomie, mérite

le reproche d'avoir confondu dans son célèbre ouvrage les parenchymes avec les élémens organiques. Qui de vous, Messieurs, ne sent combien une pareille confusion est fâcheuse, et combien il importe de distinguer nettement les tissus simples des tissus composés! On ne peut bien connaître ceux-ci que lorsqu'on a commencé par étudier les premiers. Cette étude préalable une fois faite, celle des parenchymes devient facile et du plus grand intérêt. On peut se rendre compte, jusqu'à un certain point, des propriétés de ceux-ci par la considération des élémens qui les constituent, et en recherchant quel est celui de ces élémens qui s'y trouve en prédominance; car il est évident que les propriétés des parenchymes sont la résultante de celles de leurs parties élémentaires, et que les variations que subiront celles-ci dans leur nombre et dans leurs proportions respectives, entraîneront des variations correspondantes dans l'énergie vitale et dans le mode d'action des tissus composés. Cette vue est surtout bien importante pour la pathologie, aujourd'hui que nous envisageons les maladies non plus comme de simples groupes de symptômes, mais comme des altérations d'organes, aujourd'hui qu'on étudie avec soin le mode particulier de souffrances qui appartient à chaque partie, à chaque système, et autant que possible à chaque tissu élé-

mentaire de l'économie. De quelle valeur en effet ne serait pas pour le diagnostic, et même pour le traitement, une connaissance exacte des propriétés de chaque élément, et de la manière dont les élémens se combinent pour composer les parenchymes!

Nous trouvons d'abord à leur tête le parenchyme commun ou celluleux, qui sert de trame première à tous les autres, et sur lequel nous ne reviendrons pas, puisque nous nous en sommes déjà occupés à titre d'élément. Je ne le mentionne ici que parce qu'il a été compté parmi les parenchymes; car il ne répond nullement à la définition que je vous ai donnée de ces derniers. C'est, sans aucun doute, un tissu tout-à-fait élémentaire, et le plus élémentaire de tous, puisqu'ils dérivent tous de lui.

Quand nous ne saurions pas d'une manière positive, anatomiquement et physiologiquement que les parenchymes qui entrent dans la composition de l'organisme jouissent de propriétés particulières, en séparant du sang des fluides d'une nature très-différente, les expériences de M. Piorry, nous démontreraient que ces composés ne sont rien moins qu'identiques, puisque, par le choc, ils produisent des sons dont la différence est appréciable à nos sens.

Les différences que présentent les parenchy-

mes sont donc évidemment de plusieurs sortes; elles peuvent être en effet anatomiques, en ce que le nombre des élémens composans, et la proportion de ces élémens peuvent varier; elles peuvent être physiques, puisque ces combinaisons différentes peuvent offrir une densité, une couleur, un aspect, et même un timbre différent, comme nous l'apprennent les expériences de M. Piorry, que je viens de citer. Ces parenchymes peuvent aussi être bornés à quelques parties du corps ou se trouver dans tous les points, comme le parenchyme vasculaire, par exemple, dans les animaux qui en sont pourvus. Enfin les différences des parenchymes peuvent être physiologiques, et porter essentiellement sur le produit; c'est sous ces différens rapports que nous allons étudier les huit genres de parenchymes que nous admettons dans l'organisme, chaque genre pouvant quelquefois être composé de plusieurs espèces.

Ces genres de parenchymes sont:

1° Le parenchyme vasculaire;

2° Le parenchyme periérien;

3° Le parenchyme électrique;

4° Le parenchyme pulmonaire;

5° Le parenchyme cérébro-spinal;

6° Le parenchyme musculaire;

7° Le parenchyme pseudoglanduleux;

8° Le parenchyme glanduleux.

1. *Parenchyme vasculaire.*

Un véritable parenchyme, qui naît immédiatement du tissu celluleux, est celui que je désigne par l'épithète de vasculaire. Il constitue ce qu'on nomme les vaisseaux, c'est-à-dire une série de tubes présentant dans leur ensemble une disposition arborisée complète, creusés dans le tissu cellulaire de nos organes, et répandus dans toute l'économie, pour donner à certains fluides une direction déterminée, pour les porter aux parties solides, qui y trouveront de quoi réparer leurs pertes, vers celles qui y puiseront les matériaux des produits sécrétés, enfin pour ramener le reste de ces fluides à leur point de départ, en même temps que ceux-ci, dans les mouvemens d'oscillation et de circulation auxquels ils sont soumis, se modifient, se perfectionnent, et sont affectés à la nutrition des tissus.

Le parenchyme vasculaire, dont nous venons de voir la position et les usages dans l'organisme, considéré en général, peut être composé : (*a*) de tissu cellulaire, (*b*) de tissu fibreux élastique, (*c*) de tissu kysteux vasculiforme, (*d*) de tissu sous-sarceux, (*e*) et de tissu sous-nerveux.

Toutes les parties du parenchyme vasculaire ne sont cependant pas composées de tous ces élé-

mens à la fois; ainsi, il paraît que les tissus fibreux élastique et sous-sarceux se suppléent; et de plus, ces élémens ne sont pas en mêmes proportions dans toutes ces parties, comme il est aisé de le voir en comparant une veine à une artère.

Le parenchyme vasculaire est celui qui se trouve le plus généralement répandu dans l'économie, et en effet il n'est qu'une simple modification de l'élément celluleux dans lequel il prend son origine.

Il est constamment profond, du moins dans ses parties principales, car dans le reste il est aussi bien superficiel.

Le parenchyme vasculaire n'est pas d'une seule espèce. Nous en distinguerons six principales: celui du cœur, celui des artères, celui des veines lymphatiques et sanguines, celui des ganglions lymphatiques et veineux, celui des corps caverneux ou érectiles, et enfin celui du placenta dans le fœtus des animaux mammifères.

a. *Parenchyme du cœur.*

L'aspect du parenchyme du cœur est assez particulier pour qu'on puisse assez bien le reconnaître, même dans les animaux inférieurs. Son tissu est serré, dense, résistant assez; il entre dans sa composition, non-seulement comme nous l'avons

vu, une énorme quantité de fibres contractiles sous-sarceuses, mais encore beaucoup de tissu fibreux, qui donnant attache à ces fibres, forment les valvules, et servent à établir la continuité de l'organe avec les gros troncs vasculaires, par celle du tissu kysteux vasculaire.

Il y entre enfin des filets nerveux et des parenchymes vasculaires, artériels, veineux et lymphatiques, constituant les vaisseaux qui lui apportent les matériaux de sa nutrition.

Les *différences* que présente ce parenchyme ne laissent pas que d'être assez considérables, sinon *suivant les âges, les sexes et les tempéramens*, du moins *suivant les parties*, car le parenchyme de l'oreillette diffère sensiblement de celui du ventricule; ces *différences* sont surtout très-grandes *suivant les espèces*. En effet si le parenchyme cardiaque est à peu près le même dans les animaux qui constituent le type des *ostéozoaires*, avec quelque variation cependant dans la densité de la fibre, qui est évidemment beaucoup plus grande chez les *oiseaux* que chez les *mammifères*, et surtout que dans les *amphibiens* et les *poissons*, il n'en est plus de même dans le type des *entomozoaires* ni dans celui des *malacozoaires*. Le cœur des premiers n'a plus cet aspect charnu fibreux, que nous avons remarqué dans les ostéozoaires; il est plus ou moins granuleux, et

il ressemble presque complétement au parenchyme vasculaire ordinaire.

Le cœur des *malacozoaires*, quoique de couleur également blanche, est toutefois plus évidemment musculaire, surtout dans le ventricule des mollusques des deux premières classes, des céphalés et des paracéphalés. Dans les autres, c'est-à-dire dans les acéphalés, il est évidemment plus granuleux ou plus muqueux.

b. *Parenchyme des artères.*

Lorsqu'elles sont complètes et libres ou détachées, les artères offrent moins que le cœur des caractères physiques particuliers; en effet, dans certains animaux leur aspect ne diffère pas beaucoup de celui du cœur, et plus rarement encore de celui des veines. Quand on les examine cependant chez les animaux les plus élevés, on trouve qu'elles sont composées de trois tissus élémentaires: d'abord de cette modalité du tissu kysteux que nous avons décrite sous le nom de *tissu kysteux angéial*. Ce premier élément occupe la face interne de ces vaisseaux, et constitue leur partie essentielle, celle qui se retrouve constamment, et dès que les fluides ont une marche déterminée. A l'extérieur de la couche kysteuse on rencontre, du moins chez les animaux supérieurs, une membrane qui

a tous les caractères du tissu fibreux, jaune ou élastique, et cela d'autant plus qu'on examine des artères plus petites. On a tiré parti de l'élasticité de cette seconde couche artérielle pour suppléer à l'égard des vaisseaux les plus fins de cet ordre, à la ligature qu'on faisait généralement dans les amputations; plusieurs chirurgiens se bornent aujourd'hui à en tirailler et à en tordre l'extrémité coupée, et provoquent ainsi une rétraction de la membrane élastique, suffisante pour oblitérer le canal, et pour résister au choc de la colonne de sang qui le remplit.

Enfin le tissu cellulaire forme, en se condensant autour de la couche fibreuse des artères, une tunique qui a reçu le nom de membrane celluleuse. Des filets nerveux en grand nombre, ainsi que des vaisseaux veineux et lymphatiques, se répandent aussi dans le parenchyme artériel.

Aucun anatomiste n'a démontré d'une manière irrécusable la présence de l'élément sarceux dans le tissu de ces vaisseaux. Elle n'y a été admise jusqu'à ce jour par quelques personnes que d'après des apparences, ou pour expliquer les contractions artérielles qui s'expliquent très-bien sans cela.

Cependant on conçoit parfaitement qu'il pourrait y avoir dans les artères un tissu analogue à celui qui constitue la majeure partie du cœur, et

auquel cet organe doit la contractilité si remarquable dont il jouit. Mais jusqu'ici je n'ai constaté la présence de ce tissu chez aucun animal, si ce n'est cependant dans le renflement bulboïde de l'artère branchiale des poissons. Les différences que présentent entre elles les trois tuniques artérielles, notamment sous le point de vue de leurs propriétés physiques, se manifestent très-bien dans la manière dont chacune d'elles se comporte dans les anévrismes et dans les ligatures. L'interne comme la plus mince et la moins extensible est la première à se rompre; mais elle a en échange la propriété avantageuse de contracter facilement une adhérence avec elle-même, lorsque divers points de sa face interne sont mis en contact par une ligature.

La tunique fibro-élastique, bien que moins fragile que la précédente, ne se prête cependant à la distension que dans une limite assez étroite. Elle se rompt comme la tunique interne dans la plupart des ligatures et dans les anévrismes vrais. Mais la tunique celluleuse est fort heureusement beaucoup plus extensible que celles qu'elle recouvre; elle demeure seule intacte lorsqu'on lie une artère, et supporte pendant long-temps le choc du sang qui afflue dans les tumeurs anévrismales, dont elle forme toute la paroi.

Les *différences* que l'on peut observer dans cette

partie du parenchyme vasculaire ont été généralement assez peu étudiées, si ce n'est dans la proportion des trois principaux tissus qui les constituent. Ainsi, l'on a remarqué depuis long-temps que la quantité de tissu fibreux élastique est proportionnellement plus grande dans les ramifications artérielles que dans les gros troncs, au contraire de ce qui a lieu pour l'enveloppe celluleuse. Il faut cependant admettre que dans les dernières de ces ramifications, quand elles tendent à se convertir en veines, à l'endroit où existe l'oscillation, cette partie élastique doit au contraire peu à peu diminuer, et la partie celluleuse augmenter.

Du reste je ne vois pas que le parenchyme artériel offre des modifications appréciables, suivant qu'il appartient à *des parties différentes* de l'organisme.

L'*âge* a au contraire une grande influence sur les qualités et les propriétés de ce parenchyme, et surtout sur l'élément fibreux jaune qui, moins élastique dans le très-jeune âge, le devient de plus en plus à mesure que l'on s'approche davantage de l'âge adulte, pour diminuer enfin, et presque s'éteindre dans la caducité.

Le *sexe*, mais surtout le *tempérament*, ont sans doute aussi une certaine influence sur quelques propriétés du parenchyme artériel.

Mais les *différences* principales qu'il offre tiennent à la *diversité des espèces.*

En effet, même dans les *ostéozoaires*, il n'y a presque aucune comparaison à faire entre les artères des mammifères et celles des poissons. En thèse générale, la dissemblance entre les parenchymes artériel et veineux est d'autant moins grande qu'on s'éloigne davantage des premiers pour se rapprocher des seconds.

C'est ce qu'on peut également observer chez les *entomozoaires* et chez les *malacozoaires*. Toutefois, dans la première classe de ceux-ci, par exemple dans les sèches, le parenchyme artériel est encore fort différent de celui des veines; mais cette différence ne se remarque que difficilement dans les acéphales.

c. *Parenchyme veineux.*

Si nous jetons maintenant un coup-d'œil sur le parenchyme des veines, nous voyons qu'il se compose aussi de trois couches membraneuses superposées. La couche interne est tout-à-fait analogue à celle qui lui correspond dans les artères. C'est comme dans celles-ci, une membrane de tissu kysteux, tissu qui du reste existe, ainsi que nous l'avons dit précédemment[1], dans tous les vaisseaux, et qui en peut être considéré comme la partie principale.

On ne trouve pas constamment dans les veines l'analogue de la membrane moyenne des artères. Il n'est même pas tout-à-fait démontré qu'on l'y rencontre jamais. Il paraîtrait néanmoins qu'elle existe chez l'éléphant; du moins j'ai remarqué, et M. Chevreul a confirmé la présence d'un véritable tissu élastique dans les veines temporales superficielles de cet animal. On conçoit très-bien en effet que ce tissu puisse se montrer dans le parenchyme de quelques-uns des vaisseaux qui composent les parenchymes érectiles.

Les anatomistes ont agité la question de savoir s'il y a des fibres sarceuses dans les gros troncs veineux, et notamment dans les veines caves tant supérieure qu'inférieure, à l'endroit où elles s'abouchent à l'oreillette droite du cœur. Haller a soutenu l'existence de ces fibres. Je ne la nie pas, mais elle me semble fort difficile à démontrer. On en a donné pour preuve les contractions des veines. Mais ces contractions, toutes réelles qu'elles sont, peuvent fort bien avoir lieu sans qu'il y ait nécessairement des fibres sarceuses pour les opérer; car la présence d'un peu de tissu jaune élastique suffirait pour les produire. Au reste, je le répète, je ne prétends pas nier la possibilité de la présence du tissu sarceux dans le parenchyme des veines, et même je ne serais pas très surpris qu'on démontrât un jour dans ceux de

ces vaisseaux qui s'abouchent au cœur quelque chose de la composition anatomique des oreillettes.

Le parenchyme vasculaire veineux offre quelques *différences suivant les parties*. Ainsi, il paraît que quelquefois les veines superficielles peuvent conserver le tissu élastique. Il se pourrait aussi que le tissu séreux s'y rencontrât, comme Haller et quelques auteurs l'admettent dans la terminaison des veines caves. En général, on peut dire que les veines sont d'autant plus celluleuses, d'autant plus minces, qu'on les examine plus près de leur origine; et plus épaisses, plus solides, qu'on se rapproche davantage de leur terminaison.

Quant aux *différences* que ces vaisseaux offrent dans la série animale; elles ne sont peut-être pas aussi grandes que pour le parenchyme artériel.

d. *Parenchyme caverneux ou érectile.*

Je pense qu'on peut rattacher au parenchyme veineux celui de quelques organes considérés long-temps comme des glandes, et qui ne sont, ce me semble, que des ganglions vasculaires sanguins. Ces organes sont, la rate, le corps caverneux, l'iris, et peut-être même le poumon dans sa partie vasculaire. Nous avons vu dans un autre cours que les veines forment assez souvent une sorte de

réseau. Je vous ai cité, par exemple, celles qui rapportent le sang des testicules, et je vous ai fait voir comment elles se disposent autour de l'artère spermatique en une sorte de masse spongieuse, résultat de leurs nombreuses ramifications anastomotiques. On retrouve une disposition réticulée du système veineux, dans l'iris, dans la membrane pituitaire, etc. D'après cela, il nous est facile de comprendre comment on arrive peu à peu, et par la simple multiplication des anastomoses, d'abord à des plexus veineux de plus en plus serrés, qui prennent enfin la forme de masses ganglionaires, quand les anastomoses sont dans tous les plans. Pour moi, la rate est aux veines ce qu'un ganglion lymphatique est aux vaisseaux du même nom. Existe-t-il, comme on l'a dit dans le parenchyme caverneux de cet organe en particulier, et des autres du même genre, du tissu fibreux élastique? C'est ce qui me paraît douteux, quoique fort possible cependant. Je suis en échange fort porté à admettre ce tissu dans le parenchyme des veines réticulées de l'iris.

Les corps caverneux de l'organe excitateur mâle et femelle dans les mammifères, dans plusieurs oiseaux et même dans quelques reptiles, doit être considéré aussi comme appartenant au parenchyme vasculaire spongieux.

Les *différences* principales consistent en ce que

les ramifications et les anastomoses vasculaires formées par le tissu kysteux vasculiforme sont enveloppées par un tissu fibreux subélastique, lequel est confondu avec le derme de la modification cutanée qui recouvre l'organe devenu, lui-même, en partie élastique.

c. *Du Parenchyme lymphatique.*

Le parenchyme des vaisseaux lymphatiques a la même composition anatomique que le précédent. Il offre intérieurement une membrane vasculiforme séreuse, et extérieurement une tunique celluleuse.

Les glanglions lymphatiques ne sont, comme les gros ganglions veineux, que des plexus extrêmement serrés, et non point, ainsi qu'on l'a cru, et que le ferait croire l'épithète de *conglobé*, des pelotons de vaisseaux contournés sur eux-mêmes. L'injection de ces ganglions démontre évidemment que ce sont des ramifications, tortueuses, bosselées, anastomosées dans tous les plans, d'un ou de plusieurs vaisseaux lymphatiques afférens, d'où sortent aussi un ou plusieurs vaisseaux lymphatiques efférens, le tout réuni par du tissu cellulaire plus ou moins abondant; ils contiennent nécessairement eux-mêmes des vaisseaux artériels et surtout veineux, comme l'ont démontré les recherches anatomiques de Meckel, confirmées dans ces derniers temps par M. Lippi.

f. *Du Parenchyme placentaire.*

Je crois aussi devoir ranger dans ce genre de parenchyme cette partie considérable du fœtus des mammifères qui constitue le placenta. En effet, en l'analysant avec soin, on voit que celui-ci est entièrement composé de vaisseaux artériels et veineux, ramifiés, anastomosés dans tous les sens, réunis, agglutinés par une grande abondance de tissu celluleux d'un aspect assez particulier; le tout formant une masse assez compacte, dont la forme concave ou utérine est partagée en mammelons plus ou moins distincts, hérissés de fibrilles cellulo-vasculaires. Quelques auteurs, et entr'autres M. Everard Home dans ces derniers temps, ajoutent au parenchyme vasculaire du placenta des filets nerveux nombreux, qui suivraient les ramifications des artères. Quant aux vaisseaux lymphatiques que l'on avait admis dans la composition du parenchyme, il paraît à peu près certain qu'ils n'existent pas.

2. *Parenchyme périérien.*

Si nous passons maintenant au parenchyme membraniforme qui sert à limiter l'individu dans l'espace, nous trouvons que, malgré les modifications notables qu'il subit, en raison des fonctions

auxquelles il se trouve appelé, il offre néanmoins essentiellement la même organisation sur toute la surface du corps (1), soit à la peau, soit au canal digestif et à ses replis pulmonaire, ou vésico-vaginal.

La structure de ce genre de parenchyme diffère surtout de celle de tous les autres en ce que l'on voit que les élémens anatomiques sont mêlés et confondus; et qu'il est formé de plusieurs couches que je vais vous indiquer rapidement, en procédant de la face adhérente à la face libre. La couche la plus profonde est le derme dont nous nous sommes occupés précédemment, et qui, vous vous en souvenez, ne consiste qu'en une modification très-simple de l'élément cellulaire. Cette partie du parenchyme cutané pourra quelquefois offrir une disposition particulière qui constituera les papilles, petits prolongemens dermoïdes qu'on a pris à tort pour des appendices nerveux, comme le remarque judicieusement M. Gauthier. Au dessus du derme nous trouvons le réseau vasculaire composé lui-même des parenchymes artériel, veineux et lymphatique. Ce réseau se moule parfaitement

(1) Il ne faut pas comprendre dans ce parenchyme celui de quelques organes sécréteurs, tels que les cryptes qui s'y trouvent annexés, et qui composent avec lui les appareils cutané, muqueux, etc., non plus que les phanères qui sont de véritables organes de sensibilité plus ou moins spéciale.

bien sur les papilles qu'il rencontre, et en reproduit exactement la forme. On est obligé d'admettre *à priori* à la surface de la couche vasculaire une couche nerveuse, qui, je crois vous l'avoir dit, n'est pas appréciable à la vue. Je dis qu'on est obligé de l'admettre, parce qu'il faut bien que la multitude des filets nerveux qui se rendent à la membrane tégumentaire, et qui lui donnent sa sensibilité, se répandent à la surface. Quelle disposition ces nerfs affectent-ils à leur extrémité? C'est ce que nous ignorons; on ne les a jamais vus à leur dernier terme. Comme la sensibilité de la peau est plus exquise sur les papilles, du moins dans beaucoup d'endroits du corps, on avait imaginé que ces éminences étaient formées par du tissu nerveux. M. Gall les croyait composées de matière grise. Mais il n'est besoin que de la forme même des papilles pour expliquer leur plus vive sensibilité, et je persiste à penser qu'elles sont principalement formées par le derme, et seulement recouvertes du réseau vasculaire et des extrémités nerveuses.

Au-dessus encore de ces deux derniers élémens de la peau, et même dans les mailles du réseau vasculaire, se rencontre une substance dont nous ferons l'histoire à propos des produits, et qui est connue sous le nom de *pigmentum*. C'est elle qui donne à la peau sa coloration, d'où l'on peut con-

clure que la sienne varie beaucoup, non-seulement selon la partie du tégument, mais aussi selon les tempéramens, les races, les animaux, etc.

Enfin, tout-à-fait à la surface de l'appareil cutané, l'on voit une couche fort mince, d'une substance sèche, qui n'est pas du tissu cellulaire condensé, qui n'est pas organisée, d'une substance morte par conséquent, et qui n'est, sans aucun doute, qu'un produit exhalé du réseau vasculaire, et desséché par l'influence des circonstances atmosphériques; c'est l'épiderme.

Les tégumens présenteront des modifications très-nombreuses quant à la proportion de leurs diverses couches, selon les fonctions auxquelles chacune de leurs parties est appelée. Doivent-ils absorber avec activité, il y a peu ou point d'épiderme, le réseau vasculaire aura plus de développement, le derme sera plus mou et plus lâche. Une exhalation un peu considérable exigera les mêmes conditions. La peau a-t-elle besoin de beaucoup de sensibilité, son épiderme sera aussi moins épais, ses papilles plus nombreuses, les systèmes vasculaire et nerveux y abonderont. Enfin, doit-elle agir comme appareil de protection, l'épiderme, pour ne parler que de ses propres élémens, acquerra de l'épaisseur, ou bien le derme lui-même se condensera beaucoup, et pourra, dans quelque cas, devenir cartilagineux ou osseux.

Comme nous en avons des exemples dans plusieurs classes d'ostéozoaires, par exemple chez les tatous parmi les mammifères, chez les crocodiles et plusieurs sauriens, parmi les reptiles, et chez plusieurs espèces de poissons.

Ainsi, les différences que ce genre de parenchyme nous offrirait seraient très-considérables, si nous l'étudions à différens endroits de la peau, comme au scrotum, au cuir chevelu, à l'extrémité des doigts, à la plante des pieds, aux paupières, aux oreilles, mais surtout aux différens endroits du canal intestinal, où il prend le nom de *membrane muqueuse*, comme au palais, aux gencives, à la surface de la langue, dans l'œsophage, dans le pharynx, où il constitue les branchies des poissons, dans l'estomac, et surtout dans les différentes parties de l'intestin proprement dit. Elles ne le seraient pas moins, si nous portions notre attention sur les modifications que présente ce tégument dans les voies aériennes, dans le cloaque urinaire, dans les voies utérines; mais ces détails nous conduiraient beaucoup trop loin. A plus forte raison, si nous voulons étudier les différences que les espèces de ce genre de parenchyme peuvent offrir suivant l'âge, suivant les maladies, et surtout suivant les espèces d'animaux, nous rentrerions presque alors dans ce

qu'on est convenu de regarder comme de l'anatomie proprement dite.

3. *Du Parenchyme électrique.*

Ce parenchyme doit être considéré comme périérien, et ne peut être confondu avec aucun autre. C'est celui auquel semble dû cet effet si curieux que l'on a comparé à l'effet électrique, et que peuvent produire certains poissons pendant leur vie.

Il est situé de manière à être constamment et largement en rapport avec le précédent, dont il semble n'être qu'une modification particulière, et qu'une extension.

Ce parenchyme est de couleur blanche, d'un aspect subgélatineux, assez mou ou flexible, élastique.

Il est composé :

(*a*) D'une grande quantité de tissu cellulo-fibreux, prenant son origine dans celui du parenchyme periérien, et formant des espèces de cloisons ou de cellules diversiformes, plus ou moins complètes.

(*b*) D'une assez grande abondance de parenchyme vasculaire.

(*c*) Surtout de beaucoup de tissu nerveux

némertaire, dont les dernières ramifications entrent dans la composition des parois des cellules.

(*d*) Enfin d'une substance gélatiniforme constituant une très-grande partie du parenchyme électrique, mais qu'on ne peut séparer des fibres d'enveloppe, comme on le ferait, si cette substance était une matière gélatineuse ou albumineuse qui remplirait les cellules fibro-nerveuses.

Voilà ce que l'inspection directe m'a montré, du moins sur les torpilles, seuls poissons électriques que j'aie pu disséquer frais et presque vivans.

Les différences que présente ce parenchyme suivant les âges, n'ont pas été étudiées. Il me semble cependant qu'elles doivent être assez considérables, la faculté électrique paraissant augmenter avec l'âge, du moins dans l'étendue de l'appareil.

Nous n'avons aucune connaissance de l'influence que le sexe, les circonstances extérieures et les maladies peuvent avoir sur les qualités du parenchyme électrique.

En étudiant les trois ou quatre espèces de poissons qui jouissent de la propriété électrique, nous apercevons des *différences* assez notables dans chacune d'elles; mais ces différences portent peut-être davantage sur la disposition de l'or-

gane, sur sa position, sur son étendue, etc., que sur le parenchyme lui-même. Je me bornerai à faire l'observation que dans les torpilles il est compris entre deux peaux, celle du dessus du corps et celle du dessous, entre lesquelles il établit une continuité, tandis que dans les gymnotes et dans les silures il est entre la peau et la couche de muscles sous-posés; chez eux, en outre, il occupe presque en entier les flancs de l'animal, depuis la tête jusqu'à l'extrémité de la queue, tandis que dans les torpilles il se montre seulement sur les côtés de la tête et du cou. Il y a aussi une différence dans l'espèce du nerf qui entre dans ce parenchyme; mais cela est peu important à noter en ce moment.

4. *Parenchyme pulmonaire.*

Nous devons reconnaître une composition anatomique distincte à plusieurs égards, de celle du tégument dans l'organe chargé de l'absorption aérienne chez les animaux supérieurs, et comme la modification principale de ce parenchyme consiste dans la disposition vasculaire réticulée, ou caverneuse, on peut dire qu'il est, pour ainsi dire, intermédiaire, à l'espèce de parenchyme vasculaire que nous avons nommée caverneux, et au parenchyme périérion, dont il

vient d'être parlé tout à l'heure. Tout poumon réunit dans sa structure, du parenchyme periérien, du parenchyme vasculaire, artériel, veineux et lympathique, du parenchyme nerveux némertaire, du tissu fibreux jaune élastique, et comme de raison du tissu celluleux, qui établit la connexion des autres élémens. Les artères qui portent aux poumons le sang à respirer, forment une partie considérable de ces organes; leur ensemble est toujours proportionnel à l'activité de la respiration, à la température du corps de l'animal, comme il est facile de s'en convaincre en comparant, sous ce rapport, les poumons de la grenouille à ceux d'un oiseau, ou d'un mammifère. Il est inutile de dire que le système veineux de ces organes est toujours en rapport avec leur système artériel, puisque le premier en rapporte le sang qu'y a porté ce dernier. Le parenchyme pulmonaire reçoit outre les nerfs qui accompagnent ses artères, d'autres cordons nerveux appartenant à ceux de la vie animale, et qui accompagnent du tissu contractile sans la présence duquel on ne s'expliquerait guère la leur. Mais il y a encore autre chose dans les organes respiratoires : c'est une portion rentrée de l'appareil cutané, une membrane muqueuse, qui va se répandre, en tapissant l'intérieur d'un tube ramifié d'une manière infinie, dans tout le poumon, et finit par se

confondre au dernier terme de ses ramifications avec le tissu cellulaire, première base du parenchyme de cet organe. Il ne faut pas croire que ce parenchyme examiné dans cet endroit, soit, comme on l'a dit, formé par des vésicules, dans les parois desquelles viendrait se répandre le système vasculaire. C'est un tissu tout spongieux, dans les cellules duquel se perdent les derniers rameaux aérifères, et qui reçoit dans ses parois les extrémités capillaires des vaisseaux sanguins, tant afférens qu'efférens.

On trouve du tissu élastique dans les canaux aérifères et dans le système artériel du poumon. Il résulte de la présence de ce tissu que, lorsqu'on insuffle l'organe de la respiration, il revient sur lui-même en expulsant l'air qu'on a introduit dans ses cellules. Ainsi, le parenchyme pulmonaire est assez analogue à celui que nous avons reconnu dans la rate et dans les ganglions vasculaires en général, avec cette différence, que le tissu spongieux est formé, non pas par les vaisseaux sanguifères, lympathiques, veineux ou artériels, mais bien par les vaisseaux aérifères, qui, provenant du parenchyme periérien, sont modifiés non-seulement dans leur forme, au point qu'ils constituent une véritable éponge, mais encore dans leur nature en ce qu'ils sont devenus en grande partie, élastiques.

Si le temps nous le permettait, après ces généralités sur ce parenchyme, nous devrions étudier les modifications que lui apportent l'âge, et elles sont plus nombreuses et plus importantes qu'on ne le croit généralement. En effet, à mesure que l'âge avance, la partie spongieuse aérifère augmente, aux dépens du réseau vasculaire, ce qui fait que le parenchyme pulmonaire devient de moins en moins compacte.

Les maladies, et surtout les inflammations, apportent aussi des modifications importantes au parenchyme pulmonaire et le dénaturent quelquefois complétement par le développement des tubercules qui diminuent proportionnellement la partie aérifère, et même le réseau vasculaire.

Enfin, nous aurions vu des modifications assez nombreuses dans le parenchyme pulmonaire, en l'étudiant chez les *mammifères*, chez les *oiseaux*, chez les *reptiles* et chez les *amphibiens*, ou sa structure devient beaucoup plus simple et plus évidente.

En effet, dans les *mammifères*, où la disposition des canaux aérifères est toute différente que dans les *oiseaux*, le parenchyme pulmonaire est moins serré, moins spongieux que dans ceux-ci, chez lesquels il est très-lanugineux, très-fin, et proportionnellement bien plus vasculaire. Je ne parle pas d'une autre différence qui tient à ce

que les poumons libres et flottans dans les mammifères sont revêtus d'une enveloppe séreuse, ce qui n'a lieu qu'en petite partie pour les oiseaux; mais cette disposition appartient à l'organe et non à son parenchyme.

Dans les *reptiles*, le parenchyme pulmonaire prend encore une autre disposition, toujours à cause de celle des vaisseaux aérifères; ce n'est plus une masse d'un tissu plus ou moins serré, mais une sorte de sac partagé en loges, en locules, par des cloisons plus ou moins complètes, et dont les parois sont formées essentiellement par les vaisseaux afférens et efférens, les premiers éminemment élastiques.

Cette structure sans forme du parenchyme pulmonaire se simplifie encore plus dans les *sauriens* et dans les *ophidiens*, mais surtout dans les *amphibiens* adultes, chez lesquels les poumons ne sont presque que des sacs formés en dehors par la membrane séreuse, et tapissés par un réseau caverneux élastique.

Certains malacozoaires, appelés à cause de cela pulmonés, comme les limaces ont un poumon dont le parenchyme est encore bien plus simple, puisque ce n'est plus qu'un réseau formé par deux plans de vaisseaux afférens et efférens.

VINGT-SEPTIÈME LEÇON.

SOMMAIRE. Suite de l'histoire des parenchymes. — 5° Du parenchyme cérébro-spinal : — Quels sont les organes nerveux qu'il constitue ; — Simplicité de ce parenchyme ; — Ses *caractères* et ses *différences*. — 6° Du parenchyme musculaire ; — Élémens nombreux qui le composent ; — Sa situation limitée. — 7° Du parenchyme pseudo-glanduleux ; — Ce qu'il faut entendre sous ce nom ; — Ses *caracteres* et ses *différences*. — 8° Du parenchyme glanduleux : — Il se compose toujours de quatre élémens ; — Ses *caractères* et ses *différences* : distinction de trois groupes d'organes glanduleux, et *caractère* de chacun de ces groupes, savoir : des cryptes, des glandules, et des glandes. — Modifications que subissent ces organes *selon les âges*, par *l'effet des maladies*, et *selon les animaux*.

MESSIEURS,

En poursuivant l'histoire rapide des parenchymes commencée dans notre dernière séance, et que le défaut de temps nous oblige de terminer dans celle-ci, nous avons à vous dire quelques mots sur celui qui constitue les centres nerveux.

5° *Parenchyme cérébro-spinal.*

Ce genre de parenchyme est celui qui forme la moelle épinière et le cerveau, et peut-être même les ganglions du grand sympathique; quant aux nerfs proprement dits, ils constituent du tissu nerveux némertaire, et non pas un véritable parenchyme, puisque ce tissu n'est réellement qu'une modification profonde du tissu cellulaire.

D'après ce que je viens de dire sur ce que j'entends par le parenchyme cérébro-spinal, il est évident que sa situation est limitée, car il ne se trouve que dans la composition des organes cités tout à l'heure.

C'est manifestement un des parenchymes les plus simples, puisqu'il n'entre dans sa composition

qu'un très-petit nombre d'élémens anatomiques, savoir, du tissu cellulaire en fort petite quantité, et de la neurine, qui au contraire en forme la plus grande partie. Il faut cependant y joindre du parenchyme vasculaire veineux et artériel, que nous avons vu être nécessairement dans tous les parenchymes, quelque simples qu'ils puissent être.

Les *caractères physiques* de ce parenchyme sont assez caractéristiques, pour qu'il soit reconnaissable au premier aspect. En effet, il est constamment ou presque constamment d'une couleur blanche particulière. Sa consistance est en général très-faible, toujours plus ou moins pulpeuse, ce qui tient à la proportion de la neurine et du tissu cellulaire. Sa pesanteur spécifique est assez grande. Il est peu ou moins élastique.

Quant aux *caractères anatomiques*, il est à remarquer que la disposition fibrillaire est d'autant plus grande que ce parenchyme est plus près de communiquer avec les cordons nerveux; au contraire, il est d'autant plus granuleux qu'il entre plus de vaisseaux dans sa composition. C'est ce dont on peut s'assurer en étudiant comparativement la partie du parenchyme cérébro-spinal, à laquelle on a donné le nom de substance grise, et celle qui constitue les cordons pulpeux de la moelle épinière, les nerfs auditifs, etc.

32.

Quant à ses *propriétés vitales*, ce parenchyme est d'une insensibilité parfaite, et dépourvu de toute irritabilité contractile, quoiqu'il soit susceptible de déterminer de vives irritations, et même des contractions convulsives dans les fibres musculaires.

Les *différences* qu'il offre sont assez considérables, même *suivant les parties* qu'il constitue. Il suffit pour s'en assurer de le comparer dans chacun des ganglions qui composent le cerveau et le cervelet, ainsi que dans sa partie centrale.

L'*âge* a aussi une influence manifeste sur les différentes propriétés de ce parenchyme. En effet, il est presque liquide dans le très-jeune âge, et il semble s'endurcir dans la vieillesse, au point d'acquérir une densité considérable.

Les *maladies* amènent aussi chez lui de grandes *différences*, comme on peut s'en assurer à la suite des congestions cérébrales, des inflammations qui sont terminées par résolution, ou par une sorte de suppuration, dans les endroits où ont existé des épanchemens sanguins dont la mort n'a pas été la conséquence.

Mais les plus grandes *différences* sont celles qu'offre ce parenchyme, considéré dans chaque espèce animale. Malheureusement le temps qui nous reste ne nous permet pas d'entrer dans quelques détails à ce sujet.

6° *Parenchyme musculaire.*

Le tissu des muscles avait été distingué des parenchymes par les anciens, qui donnaient, nous l'avons déjà dit, cette dernière dénomination à toutes les parties organiques, sauf à ce qu'ils nommaient et à ce qu'on nomme encore vulgairement la chair. Mais pour nous, nous l'étendons à tout tissu composé, et cette chair, c'est-à-dire les muscles, méritent aussi d'être rangés parmi les parenchymes. En effet, tout muscle est composé de plusieurs des tissus simples que nous avons étudiés précédemment. On y trouve, outre le tissu sarceux, qui en est le principal élément, et auquel il doit sa contractilité animale ou organique, du tissu celluleux, dans les mailles duquel se dépose le tissu sarceux, et qui fournit des enveloppes aux fibrilles, aux fibres, aux faisceaux, et au muscle entier; des parenchymes artériels, veineux et lymphatiques, enfin beaucoup d'élément nerveux nemertaire. Si vous ajoutez à cet ensemble de tissus, tant simples que complexes, qui composent le tissu musculaire, une certaine quantité de tissu fibreux, résultat d'une modification de son tissu cellulaire, et qui se continue avec lui, sans toutefois concourir à sa composition, en tant que parenchyme, vous aurez un organe de locomotion, un muscle.

La place qu'occupe le parenchyme musculaire est limitée à deux parties de l'organisme : on le trouve au-dessous de l'enveloppe cutanée, et autour de la membrane muqueuse intestinale, avec la quelle il est en connexion très-intime. On peut cependant rapporter aussi à ce parenchyme celui que nous avons compris dans le parenchyme vasculaire sous le nom de tissu sous-sarceux, et qui en posséde en effet les principaux caractères.

7° *Parenchyme pseudo-glanduleux.*

J'appelle pseudo-glanduleux le parenchyme des organes qui affectent la forme arrondie des glandes proprement dites, sans avoir, comme celles-ci, dans leur composition, du tissu séro-muqueux, constituant les canaux excréteurs.

Ce parenchyme est toujours situé profondément; il est dans la partie de l'organisme que M. Laurent, nomme l'*endère*.

Ses *caractères physiques* sont d'être blanc, plus ou moins mou, peu résistant.

Lorsqu'on l'étudie *anatomiquement* il se présente sous une forme très-irrégulière, et l'on trouve que sa structure varie avec chacun des organes pseudo-glanduleux, ce qui porte à croire que ces organes n'ont pas de fonction commune, que leur rôle dans l'organisme n'est pas le même.

Vous pouvez prendre aisément une idée de

ces différences de structure en comparant le thymus à la glande thyroïde, aux capsules surrénales, etc. Sous le point de vue de leur organisation, ces prétendues glandes n'ont de commun, outre leur composition élémentaire, que l'absence des canaux excréteurs. J'ai fait plusieurs fois, et dans les circonstances les plus favorables, des recherches minutieuses pour y découvrir de semblables canaux, sans avoir jamais pu y réussir, et je me crois bien autorisé à ne pas admettre leur existence. Les élémens qui se combinent pour former le parenchyme des pseudo-glandes sont : du tissu cellulaire, et du parenchyme vasculaire des trois espèces, artérielle, veineuse et lymphatique.

Tout ce que je puis vous dire des *différences* que présentent les parties dont il est question, c'est que, considérées dans la série des animaux, nous les voyons disparaître successivement quand nous passons des *mammifères* aux *animaux vertébrés inférieurs*. Dans les *poissons* on ne retrouve plus ni thymus, ni capsules surrénales ; tout au plus existe-t-il encore des traces de la glande thyroïde; encore ne puis-je pas considérer la chose comme certaine. Dans les invertébrés il est impossible de découvrir quelque chose qui ressemble au parenchyme pseudo-glanduleux.

Avant d'en finir sur ce qui concerne ce parenchyme, je dois ajouter quelques mots au sujet de deux organes qu'on a voulu rattacher au système glanduleux. Ces organes sont ceux que vous connaissez sous les noms de glande pinéale et de glande pituitaire. Je puis vous assurer qu'il ne m'a pas été possible de voir dans ces deux corps la moindre ressemblance avec les tissus pseudo-glanduleux, et glanduleux, et que je ne puis les considérer que comme des prolongemens du parenchyme nerveux cérébral. Je conviens toutefois que je n'ai pas encore poussé leur analyse assez loin pour me prononcer d'une manière définitive sur leur nature.

8° *Parenchyme glanduleux.*

Je passe maintenant au parenchyme des véritables glandes. C'est à lui plus particulièrement que les anciens donnaient le nom de parenchyme, nom qui signifie, au contraire, pour nous, toute combinaison de plusieurs tissus élémentaires.

Un parenchyme glanduleux est toujours composé selon moi :

1° D'un tissu cellulaire très-abondant.

2° De parenchymes vasculaires de trois sortes,

savoir, d'artères, de veines et de vaisseaux lymphatiques ;

3° De tissu nerveux nemertaire de la vie organique.

4° Enfin de tissu séro-muqueux répandu en abondance dans son intérieur sous la forme de canaux ramifiés, qui constituent ce qu'on nomme les canaux excréteurs.

Caractères physiques. Le parenchyme glanduleux revêt constamment une forme plus ou moins fixe et assez régulière; à ce dernier égard, cependant, toutes les glandes ne sont pas sur la même ligne. Comparez, par exemple, les glandes salivaires parotides, dont la forme est si peu arrêtée, avec celle du foie qui est tellement fixe que le nombre et la proportion de ses lobes pourraient servir à distinguer les genres et même les espèces de mammifères; vous aurez par-là une preuve évidente de ce qui vient d'être dit.

La densité et la couleur des solides dont il s'agit sont également très-variables. En effet, toutes les glandes salivaires sont constamment d'un blanc rosé, ou mieux couleur de chair, tandis que le foie et les reins sont toujours plus ou moins foncés.

Caractères anatomiques et microscopiques. Lorsqu'on cherche à analyser la structure des diver-

ses glandes, on trouve qu'elle varie d'une manière très-sensible. Le parenchyme des reins et celui du foie, qu'on peut regarder jusqu'à un certain point comme chargés d'un même genre de sécrétion, se montrent composés, lorsqu'on les étudie à l'aide du microscope, de granules de deux sortes, dont les uns, moins nombreux et d'une couleur plus claire, entourent les autres, qui sont plus serrés, et d'une teinte plus foncée. C'est au reste ce dont nous allons nous convaincre en examinant tout à l'heure la structure de chaque espèce de parenchyme glanduleux.

Mais si vous examinez une glande, telle que la parotide, la lacrymale, le pancréas, etc., il vous sera impossible, quelque procédé anatomique ou microscopique dont vous fassiez usage, de voir quelque chose de comparable à ce qui se trouve dans les reins et dans le foie. Vous trouverez bien encore des granules, mais d'une seule espèce, et disposés en groupes; de chacun de ceux-ci partent les racines des canaux excréteurs, dont la réunion successive forme enfin le canal, qui, après un trajet plus ou moins long, va porter à la surface le produit de la sécrétion. Dans cette espèce de glandes on peut donc arriver à désassembler tous les granules sécréteurs, ce qui n'est jamais ou très-rarement possible dans la première espèce.

Quant aux cryptes, qu'on doit peut-être considérer comme une troisième espèce de glandes, leur parenchyme, considéré sous le point de vue de sa structure, ne présente que du parenchyme vasculaire des trois espèces, et du tissu cellulaire, avec une modification fibreuse, qui leur constitue une sorte d'enveloppe générale formant un orifice terminal servant de canal excréteur.

Caractères chimiques. Je ne puis malheureusement rien vous dire de la composition chimique des parenchymes glanduleux, et je crois même que la chimie ne nous donnera pas de notion certaine sur ce sujet, car aucun de ces parenchymes ne peut être analysé dans son état de pureté; celui du foie contient de la bile, celui des reins renferme de l'urine, et la présence de ces produits altère et fausse nécessairement les résultats de l'analyse. En sorte que, supposé même que ces analyses eussent été faites avec tous les soins convenables, il y aurait réellement assez peu d'avantages à en tirer.

Caractères vitaux. Aucun parenchyme glanduleux n'offre le moindre indice de contractilité. Aucun non plus ne présente de sensibilité dans l'état de santé : on peut blesser profondément le foie, les reins et toutes les autres glandes, sans que l'animal, soumis à l'expérience, témoigne de douleur. Mais quand l'état inflammatoire s'empare

du tissu cellulo-vasculaire de ces organes, ils deviennent le siége d'une douleur *sui generis*, profonde, et quelquefois aiguë.

Mais les parenchymes en question jouissent d'une propriété particulière, qui caractérise leur mode de vitalité ; je veux parler de la propriété de sécréter, c'est-à-dire de séparer du sang certains matériaux, et d'en former un fluide dont la nature varie pour chaque espèce de glandes. Nous allons bientôt étudier ces différens produits de sécrétions ; quant à la fonction elle-même, c'est un des points les plus importans que nous aurons à examiner, quand nous serons arrivés à l'explication des phénomènes des corps vivans.

Différences. Bien qu'ils soient tous composés de tissu cellulaire, de vaisseaux, de filets nerveux et de tissu-kysto-muqueux formant des canaux excréteurs, les parenchymes glanduleux offrent néanmoins entre eux des différences notables, d'après lesquelles on peut les diviser en plusieurs groupes naturels.

Le premier est composé des cryptes qui sont eux-mêmes de plusieurs espèces. Il y a des cryptes sébacés, des cryptes mucipares, quelquefois isolés, d'autres fois agrégés comme ceux qui forment les amygdales, enfin des cryptes lactifères, constituant les mamelles.

Je place, dans le second groupe, un certain nom-

bre de glandes que je désigne sous le nom de glandules ; ce sont les glandes lacrymales, parotide, sous-maxillaire, sublinguale, et le pancréas.

Enfin, le troisième groupe eomprend les glandes proprement dites, c'est-à-dire le foie, les reins, les ovaires et les testicules.

Tout organe glanduleux est en rapport avec la surface tégumentaire, mais ce rapport n'est pas le même pour le crypte et pour la glande proprement dite; il est immédiat chez le premier, et se trouve établi chez le second par l'intermède d'un canal excréteur ; en d'autres termes, tandis que le crypte est situé dans l'épaisseur du tégument, et qu'il s'enfonce à peine un peu au-dessous de lui, la glande se trouve constamment à une certaine distance derrière cette membrane, et est plongée dans le tissu endérien. Au reste, je devrais peut-être ne pas parler du parenchyme crypteux, et renvoyer à traiter des cryptes à propos des organes, comme j'ai rejeté le parenchyme phanérien, qui n'est que l'ensemble des organes placés à la surface de l'économie, pour mettre l'animal en état de sentir les corps extérieurs. On ne peut pas dire en effet qu'il y ait un parenchyme crypteux, car les cryptes ne sont pas composés de parties, comme l'est par exemple le parenehyme périérien, qui, dans quelque endroit que vous l'examiniez, se montrera formé des mêmes élémens avec de sim-

ples modifications nécessitées par la diversité des fonctions de ce parenchyme. Quoi qu'il en soit, étudions un peu le parenchyme crypteux. Nous le trouvons composé d'abord d'une membrane qui donne au crypte sa forme, qui le continue immédiatement avec le derme, et qui est formée par du tissu cellulaire condensé, ou si vous voulez parvenu à l'état de tissu fibreux. Vous verrez tout à l'heure aussi dans les glandes proprement dites une membrane fibreuse qui leur sert d'enveloppe, qui les limite dans l'organisme. En dedans de cette partie scléreuse, qui est plus ou moins dense, selon le degré de développement du crypte, nous voyons un système vasculaire très-développé, et plus en dedans encore, une apparence, si je puis m'exprimer ainsi, une simple apparence d'épithélium. Peut-être même n'est-ce qu'une couche dissimulée de la substance que produit le crypte.

C'est à la surface du réseau vasculaire ainsi recouvert d'une couche inorganique, que se montre le produit sécrété.

Les cryptes sont modifiés selon la nature du fluide qu'ils exhalent, et c'est en raison de ces modifications qu'on les divise en plusieurs espèces. Jetons rapidement un coup-d'œil sur chacune de celles-ci.

Les cryptes sébacés appartiennent surtout à la peau; ils sont plus nombreux dans certains en-

droits que dans d'autres, et se montrent tantôt épars, et tantôt réunis en plus ou moins grand nombre, de manière à former des espèces de glandules sans canal excréteur. On trouve surtout des agglomérations de cryptes sébacés autour de l'anus ou des parties génitales externes; il en existe de remarquables dans le premier de ces points chez le dauphin, la civette, et beaucoup de carnassiers; et nous en voyons de tout aussi notables sur les parties latérales du prépuce du castor.

Je partage les cryptes en trois sortes :

1° Les sébacés ;

2° Les mucipares;

3° Et les amygdales.

Les *cryptes sébacés* existent surtout à la surface cutanée des mammifères, des oiseaux, de quelques reptiles ; mais ils se trouvent aussi quelquefois réunis et formant des amas glanduleux autour de l'anus ou vers le prépuce.

Les *cryptes mucipares* peuvent aussi se trouver à la surface cutanée; mais ils abondent surtout dans les tégumens internes. On les rencontre, comme les précédens, tantôt épars et isolés, tantôt réunis en nombre plus ou moins considérable. Vous avez un exemple remarquable de ce dernier cas dans ce qu'on nomme les glandes de Peyer ; ces glandes ne sont que des aggrégations de cryp-

tes qui se disposent les uns à côté des autres de manière à former des plaques plus ou moins ovales, qu'on aperçoit très-bien, surtout chez les jeunes sujets, à la surface interne de l'intestin grêle. Il est facile de les étudier dans des cas assez communs où elles sont enflammées (1); les cryptes mucipares qui les composent sont alors très-développés.

Les *amygdales* ne sont également que des agrégations de cryptes mucipares; mais ici ces cryptes se disposent d'une manière qui les fait déjà ressembler aux glandules; leurs orifices se réunissent de manière à n'en former qu'un, deux, ou trois pour chaque amygdale; il n'y a cependant pas encore de véritable canal excréteur.

Quant aux cryptes *lactifères*, je regrette de ne pouvoir vous les décrire exactement; mais j'ai besoin pour cela de les analyser encore, ce que personne n'a fait d'une manière rationnelle. Le peu que nous savons à leur égard nous vient de Haller, les auteurs qui l'ont suivi s'étant à peu près contentés de copier ce qu'il a dit des prétendues glandes mammaires. Je puis vous assurer que lorsqu'on étudie avec soin les parties dont il s'agit, on ne peut leur trouver de rapport, ni avec les

(1) C'est même par l'inflammation de ces parties que commence un grand nombre des maladies qu'on désigne sous le nom de fièvres.

glandes, proprement dites, ni avec les glandules. Elles diffèrent aussi des cryptes ordinaires; ce sont des cryptes très-alongés, qui reçoivent une quantité vraiment remarquable de vaisseaux lymphatiques. Il n'y a pas non plus ici de canal excréteur, mais seulement une lacune, dans laquelle se réunissent les orifices particuliers de tous les cryptes lactifères, et qui peut bien, par la longueur qu'elle a dans quelques animaux, être prise pour le conduit d'excrétion d'une véritable glande. On se convaincra aisément que ce n'est là qu'une fausse ressemblance en examinant avec soin ce prétendu canal, car on trouve très-bien dans son intérieur les orifices dont je viens de parler, et ceux-ci s'aperçoivent parfaitement chez certains individus de l'espèce humaine, où la lacune lactifère se renverse et fait saillie au-dehors. L'étude des cryptes mammaires nous conduirait, je n'en doute pas, à des résultats du plus grand intérêt, et il est bien à désirer qu'on s'en occupe plus qu'on ne l'a fait jusqu'à présent. Le peu que nous savons à l'égard de ces organes doit nous faire présumer qu'ils sont formés par un parenchyme tout particulier, différent du parenchyme des autres cryptes; c'est ce qui m'a engagé à en faire un genre à part.

Le parenchyme des *glandules* se distingue par sa blancheur et par sa structure granuleuse, lo-

bulée, et parce que sa forme n'est jamais régulière ni exactement circonscrite par une membrane fibreuse. C'est lui qui forme la glande lacrymale, organe qui ne mérite peut-être pas tout-à-fait le nom de véritable glande, puisqu'il n'a pas de véritable canal excréteur, et qu'il verse son produit au bord de la paupière par plusieurs orifices; la parotide, la glande sous-maxillaire, la sublinguale qui versent dans la bouche le fluide salivaire, glandules où vous trouverez d'une manière bien frappante la disposition globuliforme et la blancheur de ce genre d'organes sécréteurs. Enfin, sur les côtés du duodénum vous rencontrerez une autre glande beaucoup plus considérable que les précédentes, composée du même parenchyme, et qu'on a voulu regarder comme une glande salivaire abdominale. En analysant cet organe, connu sous le nom de pancréas, on voit que sa structure diffère assez de celle des autres glandules pour faire supposer que le fluide qu'il verse n'est pas tout-à-fait semblable à la salive. C'est surtout dans les raies que l'on peut voir plus facilement la structure de ce genre de glandules. C'est un assemblage de petits corps globuleux, séparés par du tissu cellulaire sous-fibreux qui leur forme une enveloppe peu serrée, et donnant chacun issue à une branche du canal excréteur.

Les *glandes proprement dites* sont bien plus

fixes, quant à leur forme et à leur situation, que les glandules. Le foie, les reins, les testicules, les ovaires sont bien plus invariables à ces deux égards que le pancréas et que les glandes salivaires. Vous avez dû remarquer que la forme du foie est vraiment caractéristique, au point que, comme je l'ai déjà fait observer, on peut y trouver des caractères spécifiques.

Je subdivise les glandes en trois espèces; dans l'une je comprends le foie et les reins; les ovaires représentent la troisième. Je suis obligé en effet de séparer en deux espèces les testicules et l'ovaire, du moins dans les animaux supérieurs, car dans les inférieurs leur ressemblance devient évidente.

Le foie et les reins sont les seuls parenchymes qu'on trouve constamment colorés dans toute la série animale. Il n'y a pas un être de cette série qui ait un canal intestinal distinct de la masse charnue du corps, sans avoir en même temps des glanules hépathiques reconnaissables à leur couleur verte. Et quant aux reins, que j'ai admis, ainsi que M. Jacobson, dans les insectes et même dans les malacozoaires céphalés et acéphales, leur coloration est peut-être moins constante, comme nous allons le voir en entrant dans quelques détails.

Les parenchymes des deux organes en question ont encore les plus grands rapports sous le point

de vue de leur structure. Examinez un rein qui conserve encore les formes primitives de son développement, et vous le trouverez composé d'un certain nombre de lobules; c'est ce qu'il est facile de voir chez le veau et même chez certains animaux adultes, par exemple chez les cétacés. D'un autre côté, nous trouvons aussi que cette disposition lobuleuse appartient au foie tant qu'il n'est pas encore arrivé au dernier terme de son développement; et M. Desmarest a décrit, dans ces derniers temps, avec beaucoup de soin, un animal mammifère de l'ordre des rongeurs, sous le nom de capromys, chez lequel cet organe est au moins aussi subdivisé que le sont les reins chez les espèces animales où ils le sont le plus. Cette analogie est déjà très-remarquable. Nous allons en trouver une qui ne l'est pas moins, en pénétrant plus avant dans la structure des parenchymes dont il s'agit en ce moment. Analysez le foie d'un très-jeune sujet (à un âge plus avancé l'entassement et la condensation des grains glanduleux rendraient cette analyse très-difficile), et vous le trouverez composé de petits cryptes, formés eux-mêmes par des granules, dont ceux du centre sont plus serrés que ceux de la circonférence. La même chose s'observe dans le rein, tellement que, sous ce point de vue, un anatomiste ne pourrait pas distinguer un morceau de rein d'un morceau de

foie. Voici un autre caractère qui est commun à ces deux organes. C'est que le canal excréteur de l'un et de l'autre se rend dans une poche formée par une rentrée de l'enveloppe tégumentaire, qu'accompagne la couche musculaire hypodermienne ; en conséquence la vésicule du fiel n'appartient pas plus que la vessie urinaire au tissu kysto-muqueux qui constitue dans un cas le canal hépatique, dans l'autre, les urétères.

Ces poches sont en outre sujettes toutes deux à une même maladie, savoir à la formation, dans leur intérieur, de concrétions ou de calculs, qu'y déposent les fluides excrémentiels qui s'y trouvent en dépôt, lorsque ces fluides y séjournent trop long-temps.

Enfin les fonctions elles-mêmes des parenchymes hépathique et rénal établissent entre eux une sorte de parenté.

Quand on observe l'état de développement de ces deux organes dans la série des animaux, et aux divers âges d'un même animal, on reconnaît que le développement de l'un est en sens inverse de celui de l'autre : dans le jeune sujet, et chez les animaux inférieurs, c'est le foie qui prédomine, et à mesure que l'on avance, soit dans la vie de l'individu, soit vers les organismes supérieurs, le rein acquiert plus de volume, tandis que le foie en perd proportionnellement à celui du reste du

corps. Des expériences nous ont appris en outre que, lorsqu'on enlève les reins, la sécrétion de la bile est sensiblement modifiée, et nous savons par la pathologie que lorsque les fonctions du foie sont troublées, la sécrétion de l'urine éprouve à son tour fréquemment quelque changement. Ces faits nous permettent de penser qu'il y a entre les reins et le foie un rapport physiologique tel, que ces deux organes, bien qu'ayant un usage différent dans l'économie, peuvent néanmoins être considérés comme se suppléant l'un l'autre au besoin.

On pourrait, je crois, ajouter aux divers traits d'analogie que nous venons de remarquer entre le foie et les reins, celui que présente l'observation suivante. Le premier de ces organes, comme vous le savez parfaitement, puise les matériaux dont il forme la bile dans le sang veineux abdominal, qui lui est apporté par le système de la veine porte ; eh bien, M. Jacobson a démontré, non pas, il est vrai, dans les mammifères, mais dans les oiseaux, dans les reptiles, dans les amphibiens et dans les poissons, l'existence d'une veine qui se porte dans les reins, et qui semble fournir à la sécrétion dont ces organes sont chargés. Je suis persuadé qu'on doit retrouver la même disposition chez les jeunes fœtus de la première classe des ostéozoaires.

J'espère vous avoir convaincus, messieurs, par les reflexions qui précèdent, de l'analogie frappante que je trouve entre les parenchymes du foie et celui des reins et avoir suffisamment légitimé à vos yeux l'idée qu'ils ne forment qu'une même espèce de parenchyme. Il me reste maintenant à vous dire quelques mots sur les tissus du testicule et de l'ovaire, et à vous montrer que ceux-ci, au contraire, doivent être considérés jusqu'à présent comme deux parenchymes différens.

Si vous vous arrêtez à la forme des organes que je viens de nommer, vous trouverez entr' eux, j'en conviens, une ressemblance assez complète; il en sera de même quant à la couleur. Mais dès que vous arriverez à leur structure, vous verrez combien ces deux parenchymes diffèrent, du moins dans les animaux vertébrés. Tandis que les ovaires sont formés par la réunion d'une multitude de petites vésicules ovoïdes, retenues sous une enveloppe celluleuse ou même fibreuse plus ou moins serrée, les testicules le sont par de longs filamens coniques, qui après s'être pelotonnés, entremêlés d'une manière plus ou moins inextricable, se réunissent entr'eux en petits groupes ayant chacun un canal commun, en sorte que tout l'organe en offre un nombre variable. Mais ces espèces de canaux ne s'ouvrent que dans une espèce de cavité formée par la disposition de l'enveloppe périto-

néale, d'où part le véritable canal excréteur, lequel, après un nombre considérable de flexions serrées, va se terminer dans un vésicule de dépôt.

Dans les insectes seuls, vous trouverez de l'analogie entre la composition anatomique du testicule et de l'ovaire; celui-ci présente un certain nombre de filamens cylindriques semblables à ceux du premier. Dans les uns comme dans les autres, c'est à l'extrémité de ces canaux ou de ces espèces de cœcums que se produit la substance qui, sous le nom de sperme ou d'œuf, doit servir à la reproduction.

Différences suivant les âges. Si le temps me permettait d'examiner en détail les différences que peuvent présenter suivant les âges les parenchymes glanduleux de diverses sortes que nous venons d'énumérer rapidement, vous verriez combien elles sont nombreuses, quoique elles n'aient pas encore été étudiées d'une manière véritablement satisfaisante.

Elles ne sont cependant pas considérables pour les cryptes, ni même pour les glandules salivaires ou non.

Elles le sont bien davantage pour les glandes hépatique et renale. Ainsi, tout le monde sait combien le foie est proportionnellement développé dans le second âge, auprès de ce qu'il sera par la suite, c'est le contraire pour les glandes rénales,

dont la forme et la structure sont aussi assez différentes.

Mais c'est surtout dans les glandes génératrices que l'âge apporte de nombreuses différences; c'est au point qu'à peine perceptibles dans les premiers temps du fœtus, elles n'acquièrent tout leur développement et leur structure particulière qu'à un âge déterminé de la vie, pour les perdre peu à peu à mesure que l'être vivant se rapproche davantage du terme imposé à son existence.

Nous trouverions dans ce genre de parenchyme beaucoup moins de modifications quant à la différence du sexe, si ce n'est cependant, comme on le pense bien, dans le parenchyme générateur, ainsi que nous venons de le montrer tout à l'heure, en traitant de l'ovaire et du testicule.

Différences dans les maladies. Les maladies font éprouver au parenchyme glanduleux des modifications presque aussi nombreuses qu'importantes, comme les pathologistes s'en sont assurés. En effet, il n'est pas une de ses espèces qui, par suite d'une irritation plus ou moins vive, ne soit susceptible de passer aux divers états morbides désignés dans les noms d'induration, de ramollissement, d'état cancéreux ou carcinomateux, etc. Mais ce serait presque faire un cours d'anatomie pathologique, que d'entrer dans tous les détails où nous conduirait l'examen des modi-

fications que ces différentes espèces de parenchyme glanduleux pourraient nous offrir.

Différences dans la série. Les différences que nous pourrions observer dans ce parenchyme, en étudiant chacune de ses espèces dans la série, sont, comme vous le pensez aisément, encore bien plus nombreuses; ainsi la structure des glandes salivaires des *ostéozoaires*, chez lesquels elles existent, n'a presque aucun rapport avec celle qu'elles ont dans les *entomozoaires*, où ces organes sont de longs cœcums prolongés dans la cavité viscérale. Dans les *malacozoaires*, au contraire, elle se rapproche davantage de ce qui existe dans les premiers. Ce sont en effet des amas de grains glanduleux attachés chacun par des filamens creux à un canal excréteur commun.

Le parenchyme hépathique, sensiblement d'une structure semblable dans les cinq classes d'*ostéozoaires*, diffère beaucoup dans les *entomozoaires*, du moins dans les *hexapodes*, puisque cet organe est composé, à peu près comme toutes les autres glandes de cœcums plus ou moins nombreux. Le foie des *malacozoaires* cephalés est bien plus granulé que celui des animaux vertébrés; mais il a du reste à peu près la même structure. Il est assez différent dans les *malacozoaires acephales*, où le foie forme une couche appliquée contre dans les parois de l'estomac.

Dans les *actinozoaires*, chez lesquels cet organe est distinct, on le trouve quelquefois avec les même caractères que dans les mollusques bivalves; mais d'autrefois il forme des espèces de grappes, comme, par exemple, dans les astéries.

Le parenchyme rénal étudié dans la série ne laisse pas aussi que d'offrir d'assez grandes différences, même dans le type des *ostéozoaires*. Ainsi, les reins des quatre classes d'ovipares ne sont pas limités, ne sont pas aussi distincts que ceux des mammifères : ils sont aussi beaucoup plus mous; on n'y peut nullement distinguer les trois substances que les anatomistes reconnaissent dans les reins de ceux-ci. Nous avons déjà eu l'occasion de faire remarquer que le système veineux produit une sorte de veine-porte dans les reins des ovipares, ce qui n'a pas lieu dans les mammifères.

Les reins des *entomozoaires*, s'ils existent, sont, comme les autres organes sécréteurs, fournis par des espèces de cœcums.

Ceux des *malacozoaires* ont une tout autre structure, puisqu'ils ressemblent un peu aux capsules surrénales, mais avec un canal excréteur.

Le parenchyme des organes femelles de la génération diffère sensiblement dans les *ostéozoaires vivipares* de ce qu'il est dans les *ovipares*, en ce que dans les premiers il n'est point lobulé, et que son tissu est beaucoup plus serré, tandis

que dans les seconds sa surface est plus ou moins irrégulière, surtout à un certain âge, et à certaines époques, et il ressemble à une sorte de grappe. L'ovaire des *oiseaux* est du reste assez semblable à celui des *reptiles ;* mais celui des *amphibiens*, et surtout celui des *poissons* présente des caractères particuliers de structure.

L'ovaire des *entomozoaires hexapodes* présente une structure analogue à celle des autres organes sécréteurs, en ce qu'il forme de longs tubes coniques : mais chez les autres entomozoaires il n'offre plus cette structure.

Dans les *malacozoaires*, l'ovaire se rapproche davantage de ce qui a lieu dans les *ostéozoaires* ovipares par sa structure.

Parmi les *actinozoaires*, l'ovaire des holothuries rappelle un peu celui des hexapodes.

Quant à l'organe générateur mâle, les différences dans la série sont au moins aussi considérables que pour l'ovaire ; mais pour les faire connaître, il nous faudrait d'assez nombreux détails, qui rentreraient plus ou moins dans l'anatomie proprement dite.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE DEUXIÈME VOLUME.

FIN DE LA TABLE DU TOME DEUXIÈME.